

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA

AMANDA PIRES SESSIN

**ÓLEOS FUNCIONAIS COMO PROMOTORES DE
CRESCIMENTO NA DIETA DE LEITÕES DESMAMADOS**

FLORIANÓPOLIS - SC
2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA

AMANDA PIRES SESSIN

**ÓLEOS FUNCIONAIS COMO PROMOTORES DE
CRESCIMENTO NA DIETA DE LEITÕES DESMAMADOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência para obtenção do Diploma de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Orientadora: Profª. Drª. Priscila de Oliveira Moraes

FLORIANÓPOLIS - SC
2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Sessin, Amanda Pires

ÓLEOS FUNCIONAIS COMO PROMOTORES DE CRESCIMENTO NA DIETA
DE LEITÕES DESMAMADOS / Amanda Pires Sessin ; orientador,
Priscila de Oliveira Moraes, 2018.

53 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
Agrárias, Graduação em Zootecnia, Florianópolis, 2018.

Inclui referências.

1. Zootecnia. 2. desmame em leitões. 3. microbiota
intestinal. 4. promotores de crescimento. 5. óleos
funcionais. I. Moraes, Priscila de Oliveira. II.
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em
Zootecnia. III. Título.

Amanda Pires Sessin

ÓLEOS FUNCIONAIS COMO PROMOTORES DE CRESCIMENTO NA DIETA DE LEITÕES DESMAMADOS

Esta Monografia de Trabalho de Conclusão de Curso foi julgada aprovada e adequada para obtenção do grau de Zootecnista.

Florianópolis, 12 de novembro de 2018.

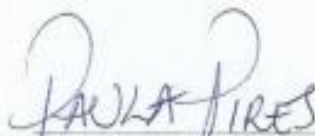
Banca Examinadora:



Profª. Priscila de Oliveira Moraes, Drª.
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina



Profª. Lucélia Hauptli, Drª.
Universidade Federal de Santa Catarina



Med. Vet. Paula Gabriela da Silva Pires, Me.
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dedico
Às pessoas mais importantes da minha vida
Meus pais, Ricardo e Simone
À minha irmã Císara
Meus avós maternos, Adão e Maria Loriza
Meus avós paternos (in memorian), Hélio e Maria

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que me deu o dom da vida e me abençoa diariamente.

Aos meus pais Ricardo e Simone, que me apoiaram muito com palavras de incentivo durante toda essa trajetória. À Minha irmã Císara e cunhado Ismael, pelo apoio e torcida.

A minha amiga Emanuelle por estar sempre me auxiliando nos momentos difíceis e alegres que a graduação nos proporciona.

Agradeço a minha orientadora Priscila de Oliveira Moraes, pelos ensinamentos, dedicação, apoio e incentivo ao longo desse experimento.

A toda equipe que auxiliou para a execução do mesmo, em especial a colega Ariany Canto. Obrigada por me apoiar todo o tempo e não me deixar abater pelas dificuldades.

A todos os integrantes da Granja de Suínos Esser, pela oportunidade de realização do trabalho de conclusão de curso e estágio supervisionado.

A empresa Oligo Basics por ceder o material necessário para a realização dessa pesquisa.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do *blend* de um produto comercial à base de líquido da casca de castanha de caju e óleo de mamona no desempenho e na concentração de *Escherichia coli* nas fezes de leitões recém-desmamados. Ao total 300 leitões desmamados com 28 dias de idade foram distribuídos em blocos ao acaso, onde o fator bloco foi o peso do animal: leves e pesados. Foram testados três tratamentos em cinco baias e cada baia continha 15 leitões. Os tratamentos foram com base na dieta padrão da granja diferindo-se pela presença dos aditivos: Controle Negativo: sem inclusão de aditivos zootécnicos; Controle Positivo: 0,2% de probiótico e 0,4% de *Bacillus subtilis*; Óleos funcionais: Essential® em 0,20% + Integrity® em 0,15%. Os dados de peso vivo final (PVF), ganho de peso diário (GPD), consumo de ração diário (CRD), conversão alimentar (CA), escore de fezes, classificação visual e concentração de *E.coli* nas fezes foram analisados ao longo do período de creche. Aos 43 dias de idade houve diferença estatística para o GPD, CRD e CA, porém não houve para o PVF. Os animais que receberam o tratamento de *blend* de óleos funcionais apresentaram o melhor GPD e CA quando comparado aos animais do tratamento controle negativo ($P<0,05$). Aos 57 dias de idade os animais que receberam o *blend* de óleos funcionais apresentaram melhor PVF, GPD e CA quando comparado com o tratamento controle negativo ($P<0,05$). Aos 66 dias de idade não houve diferença estatística para o GPD, o CRD, a CA e para a viabilidade entre os tratamentos. Porém, foi possível observar o efeito acumulativo dos tratamentos no PVF dos animais, cujo aqueles que receberam apenas os óleos funcionais apresentaram maior PVF quando comparado com o controle negativo ($P<0,05$). Os dados de escore de fezes e de classificação visual não apresentaram diferença estatística. A concentração de *E.coli* nas fezes dos animais foi maior para o tratamento controle negativo, os animais do tratamento com *blend* de óleos funcionais apresentaram menor concentração e com probiótico foi um tratamento intermediário. Em conclusão, a utilização do *blend* de óleos funcionais em dietas para leitões desmamados melhorou o desempenho e reduziu a concentração *E.coli* nas fezes desses animais.

Palavras chaves: leitões, desmame, microbiota intestinal, óleos funcionais, ácidos orgânicos.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Enzimas digestivas em leitões até sete semanas	15
Figura 2 – Estrutura da mucosa do intestino delgado	17
Figura 3 – Principais constituintes do LCC.....	21
Figura 4 – Molécula do ácido ricinoleico	22
Figura 5 – Sala da creche	24
Figura 6 – Baia individual	24
Figura 7 – Lâmpada incandescente	25
Figura 8 – Vista lateral do sistema de cortinas.....	25
Figura 9 – Comedouro semiautomático	26
Figura 10 – Bebedouro tipo “nipple”	26
Figura 11 – Escore de fezes.....	30
Figura 12 – A) Característica de pelos eriçado B) Característica de pelos não eriçados.....	31
Figura 13 – Leitão nº 5 considerado grande e o nº 4 considerado pequeno ao lado dos demais da baia	32
Figura 14 – A) Escore 1 B) Escore 2 C) Escore 3	33
Figura 15 – Percentagem de leitões com fezes não diarreicas (escores 1 e 2) ao longo de duas semanas e no período total submetido a quatro dietas experimentais na fase de creche. Dados não diferem entre si ($P>0,05$).	37
Figura 16 – Classificação de escore visual de leitões na fase de creche quanto A) características de pelo; B) porte e C) escore corporal. Dados não diferem entre si ($P>0,05$).	39
Figura 17 – Concentração de <i>Escherichia Coli</i> na nas fezes de leitões aos 50 dias de idade recebendo diferentes aditivos.....	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Ingredientes e composição nutricional das dietas experimentais.....	28
Tabela 2 – Peso vivo inicial, peso aos 43 dias, ganho de peso diário (GPD), consumo de ração diário (CRD) e conversão alimentar (CA) de leitões desmamados dos 28 aos 43 dias de vida recebendo diferentes aditivos	34
Tabela 3 – Peso vivo aos 57 dias, ganho de peso diário (GPD), consumo de ração diário (CRD) e conversão alimentar (CA) de leitões desmamados dos 28 aos 57 dias de vida recebendo diferentes aditivos	35
Tabela 4 – Peso aos 66 dias, ganho de peso diário (GPD), consumo de ração diário (CRD) e conversão alimentar (CA) de leitões desmamados dos 28 aos 66 dias de vida recebendo diferentes aditivos via ração.....	36

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	11
2.	OBJETIVOS	12
2.1	OBJETIVO GERAL.....	12
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
3.1	PANORAMA DA SUINOCULTURA.....	13
3.2	DESMAME DE LEITÕES	13
3.2.1	FISIOLOGIA DIGESTIVA DE LEITÕES NO DESMAME	14
3.3	ADITIVOS – PROMOTORES DE CRESCIMENTO	17
3.3.1	PRÉ E PROBIÓTICOS	18
3.3.2	ÓLEOS FUNCIONAIS	19
3.3.2.1	Líquido da casca da castanha e óleo de mamona.....	20
4.	MATERIAIS E MÉTODOS.....	23
4.1	ANIMAIS, INSTALAÇÕES E MANEJO	23
4.2	DIETAS	27
4.3	TRATAMENTOS	27
4.4	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	29
4.5	VARIÁVEIS ANALISADAS	29
4.6	ANÁLISES ESTATÍSTICAS	33
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	34
6.	CONCLUSÃO.....	42
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
	APÊNDICE - Endpoints	Erro! Indicador não definido. 52

1. INTRODUÇÃO

A diarreia pós-desmame é uma ocorrência com grande importância econômica na produção de suínos, afetando leitões durante as primeiras duas semanas após o desmame, levando a queda de desempenho e até a mortalidade. É uma doença multifatorial, causada por fatores como: erro no manejo, pela mudança do ambiente e de ração e, conseqüentemente, causa alteração da microbiota (RHOUMA et al., 2017).

Com o objetivo de reduzir a incidência de diarreia e melhorar o desempenho animal, a indústria e os produtores utilizam antibióticos como promotores de crescimento, podendo ser adicionados isolados ou em associação aumentando o espectro de sua ação prevenindo e controlando enfermidades. No entanto, o uso intensivo de antimicrobianos pode resultar na seleção de bactérias resistentes, tornando a ação dos princípios ativos menos eficazes e permitindo que bactérias patogênicas se adaptem ao ambiente competitivo. Sato et al. (2015) detectaram a presença de *Escherichia coli* enterotoxigênica (ETEC), principal bactéria associada a diarreia pós-desmame, em granjas distribuídas em diferentes estados brasileiros e observaram resistência da ETEC em maior ou menor grau a todos os antimicrobianos testados.

Logo, existe um grande interesse em aditivos alimentares com a capacidade de melhorar o desempenho, controlar os agentes patogênicos e modular a microbiota intestinal, como alternativa aos antibióticos promotores de crescimento. Dentre estes aditivos, as pesquisas têm focado em probióticos (Almeida et al., 2012), ácidos orgânicos (Boas et al., 2016) e extratos vegetais (SINHORIN et al., 2018).

A microbiota exerce um papel importante na saúde intestinal. Uma disbiose pode causar uma série de distúrbios que afetam a morfologia da parede intestinal, reduzindo a diversidade da população bacteriana e desenvolvendo um ambiente favorável para a expansão e fixação de bactérias patogênicas, induzindo a resposta imune, desviando energia e nutrientes do crescimento para a resposta inflamatória e conseqüentemente reduzindo o desempenho (KOGUT, et al. , 2013, DIANGELO et al., 2009).

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a mistura comercial de óleos funcionais como promotores de crescimento em leitões desmamados.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o consumo médio diário de ração (CRD), ganho de peso médio diário (GPD) e a conversão alimentar (CA) de leitões na fase de creche recebendo diferentes óleos funcionais via ração.
- Verificar o impacto dos aditivos zootécnicos na incidência de diarreia nos primeiros 14 dias após o desmame.
- Avaliar visualmente os leitões para verificar a homogeneidade dentro da baia e compará-la aos que receberam os óleos funcionais.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 PANORAMA DA SUINOCULTURA

A carne suína é a segunda proteína de origem animal mais consumida no mundo, ficando atrás somente dos pescados. Segundo a Embrapa Suínos e Aves (2017) o consumo de carne suína é concentrado basicamente na China (50,7%), União Europeia (19,1%) e Estados Unidos da América (8,5%), no Brasil seu consumo é considerado baixo quando comparada ao consumo nos demais países. Embora não seja consumida em algumas regiões do mundo por motivos religiosos (principalmente muçulmanos, hindus, judeus e adventistas), o consumo de carne suína tem crescido e apresenta boas perspectivas para o Brasil no mercado internacional (GUIMARÃES et al., 2017).

Em relação à produção de carne suína o Brasil é o quarto maior do mundo, com 3.725 mil toneladas, ficando atrás da China (53.400 mil toneladas), União Europeia (23.675 mil toneladas) e dos Estados Unidos (11.610 mil toneladas).

No ano de 2017, o Brasil exportou 786 mil toneladas de carne, ocupando a quarta posição mundial. A União Europeia aparece em primeiro lugar com 2.857 mil toneladas, seguido dos Estados Unidos com 2.555 e Canadá 1.324 mil toneladas de carne suína exportada ao ano (EMBRAPA, 2017).

De acordo com a Associação Brasileira dos Criadores de Suínos, ABCS (2016), o plantel reprodutivo brasileiro é de 1.720.255 matrizes, tendo produzido 39.263.964 suínos para abate em 2015. A produção está distribuída por 3,1 mil granjas de produção e de 15 mil granjas de engorda (creche, terminação e *wean to finish*) e Santa Catarina lidera o ranking com um número estimado de 420.488 matrizes, seguido do Rio Grande do Sul (340.416), Minas Gerais (273.197), Paraná (264.371) e Mato Grosso (141.389).

3.2 DESMAME DE LEITÕES

O desmame se dá pela separação definitiva dos leitões da porca, sendo um processo delicado na vida dos leitões, já que neste período os animais são transferidos da maternidade para galpões de creche, onde permaneceram em torno de 42 dias. Este é o período pelo qual os leitões passam por uma transição

nutricional, cuja fonte de nutrientes passará de leite para um alimento sólido, o que acarreta em desafios fisiológicos no leitão, uma vez que este ainda não tem o seu trato gastrointestinal totalmente preparado para essa mudança, o que leva a um aumento da incidência de diarreias no pós-desmame (Ribeiro, 2012); transição ambiental das quais as baias com comedouros e bebedouros normalmente serão diferentes do da maternidade; transição social que consiste na separação do leitão com a mãe e irmãos da mesma leitegada e pela nova hierarquia social provocada pelo reagrupamento de leitões.

A indústria suinícola com o objetivo de melhorar o desempenho e produtividade de matrizes (reduzir o intervalo desmame cio) reduz a idade do desmame em leitões, de 28 - 35 para, aproximadamente 21 dias de vida. Porém, o desmame natural nos suínos ocorre entre 70 a 84 dias, o qual se caracteriza pelo fim da secreção láctea e pelo desinteresse mútuo entre porca e leitegada.

Contudo, essa redução de dias ao desmame só tornou-se possível devido aos conhecimentos acumulados ao longo do tempo sobre a fisiologia digestiva, a nutrição, o manejo e a sanidade dos leitões (CHAMONE et al., 2010).

Entretanto, quanto mais cedo ocorrer o desmame, mais imaturo fisiologicamente encontra-se o sistema digestório desse leitão o que poderá levar a dificuldades em utilizar adequadamente o alimento fornecido (SANTOS, MASCARENHAS e OLIVEIRA, 2016).

3.2.1 FISILOGIA DIGESTIVA DE LEITÕES NO DESMAME

Embora os leitões tenham um rápido desenvolvimento do trato gastrointestinal logo após o nascimento, no desmame não apresentam uma aptidão completa para a total digestão e absorção da dieta, pois passam de uma dieta líquida e altamente digestiva (leite) para uma ração sólida (CANTARELLI, 2013).

O sistema enzimático dos leitões durante o período de lactação está adaptado para a digestão de nutrientes do leite, como a caseína (proteína), lactose (carboidrato) e ácidos graxos de cadeia curta, portanto, após o desmame precoce ele ainda não está apto fisiologicamente para consumir uma dieta farelada, pois seu sistema enzimático, bem como as estruturas do intestino delgado, não estarão bem desenvolvidas (CHAMONE et al., 2010).

O sistema digestório dos leitões recém-desmamados está adaptado para secretar as enzimas para a digestão do leite (a lactase), mas não para outros alimentos, principalmente de origem vegetal que estão presentes nas rações pós-desmame, pois não produzem em quantidades suficientes as enzimas amilase, maltase, protease e lipase (PINHEIRO, 2014; BARBOSA et al. 2007) como mostra a figura 1.

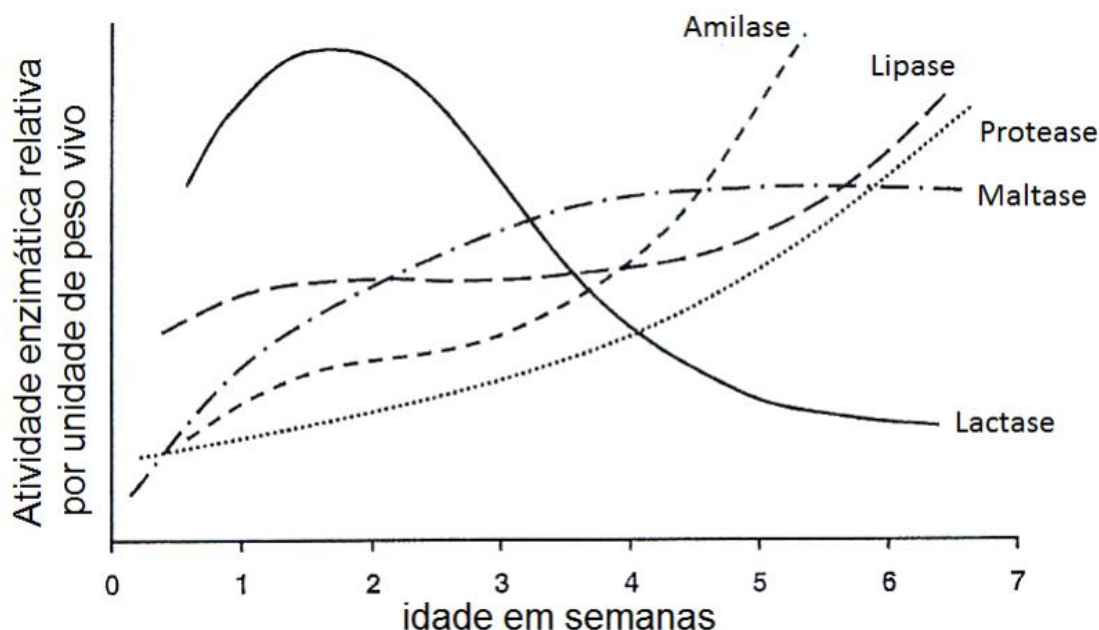


Figura 1 – Enzimas digestivas em leitões até sete semanas
Fonte: HACKENHAAR, 2013.

O pH relativamente alto do estômago dos leitões após o nascimento deve-se a insuficiente secreção do ácido clorídrico, o que permite que as bactérias tolerantes ao pH elevado colonizem diferentes porções do trato gastrintestinal (BOROWSKY, 2009). Assim, a proteína que não foi digerida torna-se substrato para o desenvolvimento de bactérias patogênicas como *Escherichia coli* e *Salmonella spp.* que secretam enterotoxinas, causando diarreia e outros distúrbios fisiológicos (CHAMONE et al., 2010).

Este período de transição do desmame até a total adaptação do alimento líquido para o alimento sólido, pode-se caracterizar em duas fases distintas: aguda e adaptativa, respectivamente. A fase aguda consiste na duração de aproximadamente 7 dias pós desmame, a qual é caracterizada pelas mudanças estruturais e funcionais do trato gastrointestinal do leitão, levando a menor ingestão

de alimento e consequentemente comprometendo seu desempenho e sua condição física. No período dos 7 - 15 dias pós desmame se caracteriza a fase adaptativa, onde há uma avançada adaptação do trato gastrointestinal do leitão ao alimento sólido, pois é o período em que ocorre o aumento das enzimas (maltase, amilase, lipase) que degradam os alimentos sólidos e na redução da enzima degradante do leite (lactase) (NUNES et al. 2014).

O intestino delgado dos animais possui como estrutura funcional as vilosidades, sendo estas projeções da mucosa revestidas por enterócitos, na qual a maturação acontece quando as células indiferenciadas nas criptas migram para a ponta das vilosidades, sendo seu tamanho influenciado pelo número de células que as constituem (Figura 2). Os nutrientes, eletrólitos e água são absorvidos pelos enterócitos das vilosidades (SANTOS, 2007; SANTOS, MASCARENHAS e OLIVEIRA, 2016). Uni et al. (1998) atribuíram o desenvolvimento da mucosa intestinal a dois fatores: (I) renovação celular, caracterizada por proliferação e diferenciação, resultante das divisões mitóticas sofridas por células totipotentes localizadas na cripta; (II) perdas por descamação, que ocorrem naturalmente no ápice das vilosidades.

Nos primeiros dias após o desmame, a integridade do epitélio do intestino delgado fica comprometida, ocorrendo uma redução no comprimento dos vilos (VALLESPÍN, 2016). Segundo Pluske et al. (1997) essa atrofia deve-se ao aumento da perda celular acompanhada por uma maturação mais rápida dos enterócitos que produziria um aumento da profundidade das criptas, devido a um desafio microbiológico ou à presença de componentes antigênicos no alimento e a diminuição da taxa de renovação dos enterócitos devido a uma queda na divisão celular nas criptas, provocada pelo jejum. Essas alterações levam a uma redução na ingestão de alimento e a deterioração da estrutura intestinal resultando em baixo rendimento e diarreia nos animais.

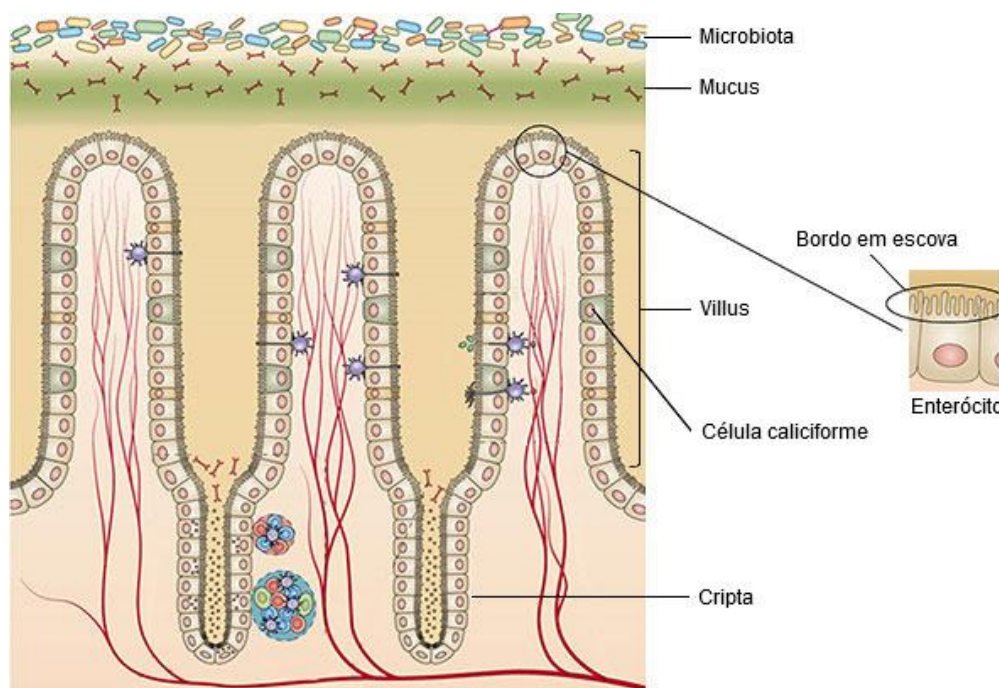


Figura 2 – Estrutura da mucosa do intestino delgado
 Fonte: VALLESPÍN, 2016 (Adaptado de Sommer e Bäckhed, 2013).

Levando em consideração estes desafios é importante salientar a qualidade dos ingredientes que são utilizados na alimentação sólida, visando então à diminuição destes problemas. Para isso são adicionados produtos nas dietas, como aditivos e ingredientes altamente palatáveis e digestíveis, os quais melhoram o desempenho e potencializam a produção.

3.3 ADITIVOS – PROMOTORES DE CRESCIMENTO

De acordo com a legislação brasileira, aditivos para produtos destinados à alimentação animal são substâncias ou microrganismos adicionados intencionalmente às dietas, os quais normalmente não se consomem como alimento, que tenham ou não valor nutritivo e que afetem ou melhorem as características do alimento ou dos produtos animais (MAPA, 2004).

Os antibióticos também são considerados aditivos melhoradores de desempenho. Durante muitas décadas têm-se utilizado antibióticos, em doses subterapêuticas na nutrição dos leitões como promotores de crescimento, visando reduzir os efeitos negativos da desmama precoce, porém a utilização desses

antibióticos vem sendo banida, principalmente pela União Europeia e outros países, pois os consumidores estão se preocupando com o fato de que os antibióticos podem promover o aparecimento de bactérias patogênicas multirresistentes a esses antibióticos e podem também, apresentar resíduos na carne e demais subprodutos animais (SANCHES et al., 2006). Segundo Medeiros et. al., (2009) a resistência se desenvolve quando uma bactéria sobrevive à exposição de um antibiótico que normalmente mata a população bacteriana, portanto, a resistência antimicrobiana é um problema com graves implicações clínicas, pois novos agentes antimicrobianos devem ser desenvolvidos e são sempre mais caros e muitas vezes mais tóxicos que os utilizados anteriormente nos tratamentos das infecções.

Os principais aditivos estudados para esta substituição são os ácidos orgânicos, os fitogênicos (partes de plantas, extratos vegetais, óleos essenciais e óleos funcionais), enzimas, probióticos, prebióticos e simbióticos.

3.3.1 PRÉ E PROBIÓTICOS

A microbiota intestinal exerce um papel importante na saúde animal, a suplementação da dieta com probióticos e prébióticos pode conferir um equilíbrio para esta microbiota (PUPA, 2008).

Os probióticos são cepas de microrganismos vivos, que agem como auxiliares na recomposição da microbiota do trato digestivo dos animais, diminuindo o número dos microrganismos patogênicos ou indesejáveis (MAPA, 2004). A ação desses microrganismos parece ser através de inibição competitiva, principalmente de *E. coli* e salmonelas, ou alteração do pH intestinal e promovendo o desenvolvimento daqueles microrganismos que favorecem o hospedeiro, podendo levar a um aumento de ganho de peso e melhora da eficiência alimentar (PUPA, 2008).

Para que um microrganismo seja considerado probiótico ele deve: fazer parte da microbiota intestinal normal do hospedeiro; não ser tóxico e/ou patogênico; ser capaz de aderir ao epitélio intestinal do hospedeiro; ser cultivável em escala industrial; ser estável na preparação comercial; sobreviver à ação das enzimas digestivas; sobreviver e colonizar rapidamente o intestino do hospedeiro; e ter ação antagonista aos microrganismos patogênicos (ALMEIDA, 2012).

Por sua vez, os prebióticos são ingredientes adicionados às rações, mas que não são digeridos pelas enzimas digestivas do hospedeiro, mas são fermentados pelas bactérias do trato digestório originando substâncias que estimulam seletivamente o crescimento e/ou atividade de bactérias benéficas e inibem a colonização de bactérias patógenas ou indesejáveis (MAPA, 2004).

A ação principal dos prebióticos é estimular o crescimento e/ou ativar o metabolismo de algum grupo de bactérias benéficas do trato intestinal. Assim, agem relacionados aos probióticos e constituem o alimento das bactérias probióticas (Santos, Mascarenhas e Oliveira, 2016), no trato gastrointestinal promove um aumento na superfície de absorção da mucosa intestinal e no sistema imune (DE ARAÚJO et al. 2007).

Os prebióticos mais importantes utilizados na alimentação animal são os frutoligossacarídeos, glicoligossacarídeos e mananoligossacarídeos. Os prebióticos têm sido usados com a finalidade de estimular o desenvolvimento das *Bifidobacterium* e dos *Lactobacillus*, as quais são conhecidas pela grande capacidade de produção de ácido láctico e acético (BUDIÑO, 2009). Com a produção de ácido, ocorre redução do pH, favorecendo ação das enzimas digestivas e controlando a população de microrganismos patogênicos (SANTOS, MASCARENHAS, OLIVEIRA, 2016).

3.3.2 ÓLEOS FUNCIONAIS

De acordo com Dendena, Oliveira e Cella (2016), os óleos funcionais constituem os elementos voláteis contidos em muitos órgãos vegetais, e estão relacionados a diversas funções para sobrevivência da planta, principalmente na defesa contra microrganismos patogênicos. Segundo Silva (2014), os óleos funcionais têm sido definidos como aqueles óleos que possuem atividades além do seu conteúdo energético, sendo que essas atividades dependem do tipo de óleo, podendo ter, por exemplo, atividade antioxidante, antimicrobiana ou anti-inflamatória.

A ação dos óleos funcionais deve-se à natureza hidrofóbica do hidrocarboneto cíclico, que permite interação com a membrana das células e acúmulo na bicamada lipídica da bactéria, ocupando espaço entre as cadeias de ácidos graxos, com isso,

essa interação causa mudanças de conformação na estrutura da membrana resultando em expansão e perda da estabilidade da mesma. Diversos extratos de plantas foram estudados e apresentaram ação comprovada sobre a atividade microbiana, dentre eles, o líquido da casca da castanha de caju e o óleo de mamona, que são utilizados combinados (SILVA, 2014).

3.3.2.1 Líquido da casca da castanha e óleo de mamona

O caju (*Anacardium occidentale* L.) é formado pela castanha e pelo pedúnculo, também chamado de falso fruto. Da castanha, além da amêndoa, que se constitui no principal produto da industrialização do caju, obtém-se também um líquido cáustico inflamável, o líquido da casca da castanha de caju (LCCC), este líquido representa cerca de 25% do peso da castanha (OSMARI et al., 2015; PAIVA, GARRUTI e SILVA NETO, 2000).

O método mais utilizado para a extração do líquido da castanha de caju é através do processo térmico-mecânico, onde o LCC quente é usado para aquecer a castanha a aproximadamente 190°C e nesta temperatura a casca externa se rompe liberando os alquilfenóis presente no mesocarpo, seguindo da remoção da casca interna e recuperação das amêndoas. Os principais componentes do líquido da castanha de caju são o ácido anacárdico, o cardanol, cardol (Figura 3).

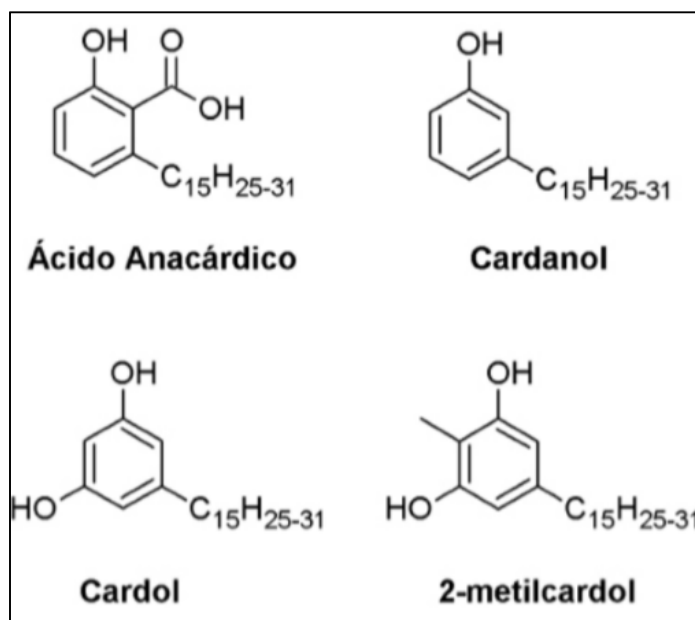


Figura 3 – Principais constituintes do LCC
 Fonte: Adaptado de Mazzetto, Lomonaco e Mele (2009).

O ácido anacárdico possui propriedade antibiótica, apresentando alta atividade inibitória contra bactérias Gram-positivas (MARSIGLIO, 2012). As bactérias Gram-positivas parecem ser mais suscetíveis aos efeitos antibacterianos dos óleos funcionais do que as bactérias Gram-negativas, devido às bactérias Gram-negativas possuírem dupla camada celular que age como uma barreira, limitando o acesso dos compostos hidrofóbicos (BURT, 2004).

Lima, Pastore e Lima (2000) constataram a atividade antimicrobiana do ácido anacárdico do LCC sobre as bactérias Gram-positivas *Streptococcus mutans* e *Staphylococcus aureus* e, observaram também fraca atividade inibitória sobre leveduras como a *Candida albicans* e *Candida utilis*.

O óleo de mamona (*Ricinus communis* L.) é extraído de uma planta que pertence à família Euphorbiaceae, que engloba um grande número de plantas nativas de regiões tropicais. A mamona apresenta entre 39,6 - 59,5% de óleo na semente (JESUS, 2015; MACHADO et al., 2006). A extração desse óleo pode acontecer das seguintes formas: extração feita por prensas hidráulicas; por meio de solventes orgânicos, com altas temperaturas e pressão e extração por prensa contínua (SILVA, 2014). De acordo com Marsiglio (2012) o óleo de mamona contém predominantemente o ácido ricinoleico (85 a 95%), juntamente com outros ácidos graxos insaturados correspondem a 97% em massa do óleo de mamona e os ácidos

graxos saturados somam de 2,3 a 3,6% do restante da massa do óleo de mamona (Figura 4).

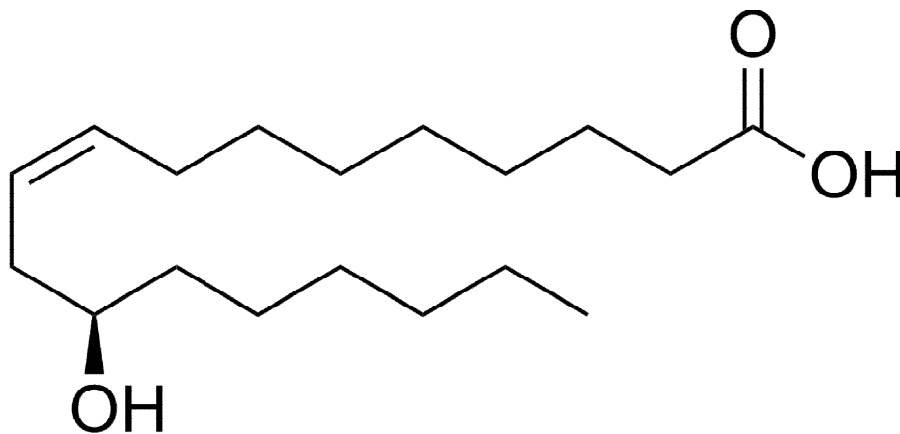


Figura 4 – Molécula do ácido ricinoleico
Fonte: Azevedo et al. (2009)

Segundo Guimarães et. al., (2010) o ácido ricinoleico exerce efeito antimicrobiano desnaturando e coagulando as proteínas da parede celular bacteriana. O grupamento éster que compõe a molécula de ácido ricinoleico favorece a hidrólise por esterases plasmáticas que formam álcool e inibem a enzima transpeptidase responsável pela síntese de peptídeoglicanos, presentes principalmente na parede das bactérias gram-positivas.

Devido essas propriedades, foi criada uma mistura comercial do líquido da casca de castanha de caju e do óleo de mamona, comercialmente chamada de Essential® (Oligo Basics Agroind. Ltda., Cascavel, PR-CEP, Brasil). Sua composição básica e suas concentrações são: cardanol (200g/kg), ácido ricinoleico (90g/kg) e o cardol (40g/kg). Foi desenvolvido também somente o óleo da castanha de caju, comercialmente chamada de Integrity®, com sua composição e concentrações: cardanol (75g/kg) e cardol (15g/kg).

Moraes (2017) observou que o óleo funcional Essential® possui ação modulador da microbiota intestinal de frangos, reduzindo a população de bactérias patogênicas como *Clostridium perfringens* e *Staphylococcus aureus* melhorando o desempenho das aves desafiadas por coccidiose. Avaliando essa mistura comercial na dieta de frangos de corte desafiados por coccidiose, observou um aumento no ganho de peso e uma melhoria na conversão alimentar, além de uma melhora de

100 kcal de energia metabolizável quando comparada com a dieta controle (BESS et al., 2012; MURAKAMI, EYNG e TORRENT, 2014).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 ANIMAIS, INSTALAÇÕES E MANEJO

O experimento foi conduzido nas instalações de creche da Granja de Suínos Esser, Unidade Produtora de Leitões (UPL), localizada no município de Jaguaruna – Santa Catarina, no período de 15 de setembro a 23 de outubro de 2018.

Foram avaliados 225 leitões, machos castrados e fêmeas, desmamados com 28 dias de idade e aproximadamente $8,54 \pm 1,22$ kg. Os leitões foram alojados em uma sala de creche, com 15 baias (figura 5) elevadas de piso concretado com o terço final ripado (figura 6), adequada para alojar 15 animais, respeitando o espaço de 03 leitões/m² (FERREIRA et al., 2014). O período de creche foi de aproximadamente 41 dias e 39 dias de experimento, onde os leitões foram transferidos para a fase de crescimento com 66 dias de idade. A sala apresenta sistema de aquecimento por lâmpadas incandescentes (figura 7) e sistema de ventilação lateral realizado através da regulação de cortinas (figura 8), para atender a média de temperatura de 22°C, ideal para leitões nesta fase (FERREIRA et al., 2014). As baias são providas de comedouros semiautomáticos e bebedouros tipo “nipple” (chupeta), sendo um comedouro (figura 9) e um bebedouro por baia (figura 10). Os animais receberam água e ração à vontade durante todo o experimento.

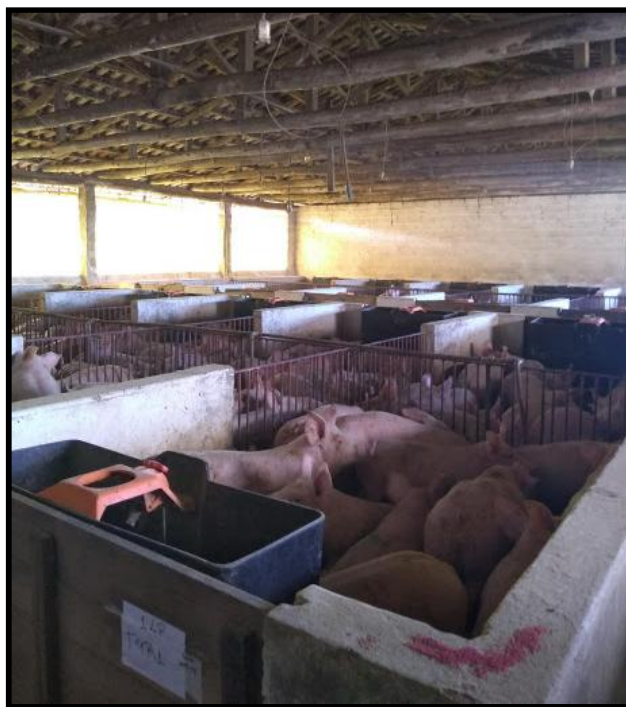


Figura 5 – Sala da creche



Figura 6 – Baia individual



Figura 7 – Lâmpada incandescente



Figura 8 – Vista lateral do sistema de cortinas



Figura 9 – Comedouro semiautomático



Figura 10 – Bebedouro tipo “nipple”

Ao final do experimento os animais seguiram para as próximas etapas da granja, não sendo mais avaliados a partir daí, neste projeto.

4.2 DIETAS

Foram fornecidas as dietas de acordo com as fases definidas pela granja Esser. Ou seja, após o desmame, os leitões foram transferidos para a sala de creche e continuaram recebendo a ração pré-mater comercial (utilizada na maternidade) por dois dias. Após este período os animais receberam mais três rações durante a fase de creche, a Ração Pré-Inicial durante um período médio de 15 dias, a Ração Inicial I por 14 dias e a Ração Inicial II por 09 dias, até o final da fase de creche. As dietas foram formuladas de acordo com Rostagno et al. (2017) e são a base de milho, farelo de soja e sucedâneos lácteos, aminoácidos industriais e premix vitamínico-mineral. Os tratamentos diferiram apenas quanto à presença ou ausência dos aditivos em avaliação adicionados nas rações de acordo com os quatro tratamentos em estudo.

4.3 TRATAMENTOS

O experimento foi constituído por três tratamentos (T), onde os aditivos, na forma de pó, foram inseridos nas rações conforme apresentado na tabela 01. Os tratamentos são descritos a seguir:

T1: Controle Negativo: dieta padrão da granja, sem inclusão de aditivos zootécnicos;

T2: Controle Positivo – Probiótico: dieta padrão da granja com inclusão de 0,2% de probiótico e 0,4% de *Bacillus subtilis*. Composição do probiótico: *Bacillus subtilis*, *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus acidiphilus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Saccaromyces cerevisiae*;

T3: Óleos funcionais: dieta padrão da granja com a inclusão de Essential® em 0,20% + Integrity ® em 0,15%.

Tabela 1 – Ingredientes e composição nutricional das dietas experimentais

Ingredientes (%)	Pré-Inicial			Inicial 1			Inicial 2		
	Controle Negativo	Controle Positivo (Probiótico)	Óleos Funcionais	Controle Negativo	Controle Positivo (Probiótico)	Óleos Funcionais	Controle Negativo	Controle Positivo (Probiótico)	Óleos Funcionais
Milho 7,86 %	56,04	54,79	55,33	55,94	54,83	55,33	59,48	58,37	58,83
Farelo soja 45 %	22,25	22,47	29,20	29,15	29,25	29,20	27,48	27,58	27,54
Núcleo para suínos*	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	0,50	0,50	0,50
Farinha carne ossos 46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00	8,00	8,00
Óleo soja	2,48	2,90	2,71	2,50	2,91	2,71	3,24	3,65	3,48
L-Lisina HCl	0,03	0,02	0,04	0,04	0,03	0,04	0,40	0,40	0,40
L-Treonina	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,16	0,16	0,16
DL-Metionina	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,09	0,09
Plasma suíno	5,00	5,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,00	0,00	0,00
Açúcar	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Calcário calcítico	1,72	1,72	1,65	1,65	1,65	1,65	0,17	0,17	0,17
Fosfato bicalcico	0,37	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sal comum	0,00	0,00	0,11	0,11	0,11	0,11	0,38	0,38	0,38
Adsorvente de micotoxinas	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Puregro DSM®	0,00	0,40	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,40	0,00
Probiótico	0,00	0,20	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,20	0,00
Integrity_Oligo®	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,15
Essential_Oligo®	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,20
Composição nutricional calculada									
Energia Metabolizável Kcal/kg	3400	3400	3400	3375	3375	3375	3350	3350	3350
Proteína Bruta (%)	19,50	19,50	19,50	19,39	19,35	19,37	21,29	21,25	21,27
Lisina Dig. (%)	1,45	1,45	1,35	1,35	1,35	1,35	1,25	1,25	1,25
Metionina Dig. (%)	0,45	0,45	0,46	0,46	0,45	0,46	0,36	0,36	0,36
Treonina Dig. (%)	0,97	0,97	0,90	0,90	0,90	0,90	0,81	0,81	0,81
Triptofano Dig. (%)	0,27	0,27	0,26	0,26	0,26	0,26	0,20	0,20	0,20
Cálcio (%)	1,07	1,07	1,07	0,97	0,97	0,97	1,10	1,10	1,10
Fósforo digestível (%)	0,53	0,53	0,53	0,50	0,50	0,50	0,77	0,77	0,77
Sódio (%)	0,32	0,32	0,32	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
Cloro (%)	0,06	0,06	0,06	0,13	0,13	0,13	0,34	0,34	0,34
Potássio (%)	0,62	0,62	0,62	0,71	0,71	0,71	0,74	0,74	0,74
Fibra bruta (%)	2,25	2,24	2,24	2,61	2,60	2,61	2,49	2,47	2,48

*Núcleo para suínos: ácido fólico 14mg/kg, metionina 21g; ácido pantotênico 295mg/kg; niacina 300mg/kg; biotina 1,0mg/kg; proteína bruta 40g/kg; cálcio (mín-máx) 25 - 45g/kg; sódio 15 g/kg; cobalto 4,5mg/kg; selênio 4mg/kg; cobre 1.200mg/kg; treonina 28 g/kg; colina 4.500 mg/kg; triptofano 5.600 g/kg; cromo 2mg/kg; umidade (máx) 130 g/kg; extrato etéreo 1.000mg/kg; vitamina A 120.000ui/kg; ferro 800mg/kg; vitamina B1 18mg/kg; fibra bruta 10g/kg; vitamina B12 280mcg/kg; fitase 5.000FTU/kg; vitamina B2 50mg/kg; fósforo 20g/kg; vitamina B6 50mg/kg; iodo 13 mg/kg; vitamina D3 19.000UI/kg; lisina 45 g/kg; vitamina E 850UI/kg; manganês 650mg/kg; vitamina K3 23mg/kg; matéria mineral 300g/kg; zinco 18,5g/kg

4.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Foram avaliados 225 leitões recém-desmamados. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, onde o fator bloco foi o peso do animal: leves e pesados. Foram três tratamentos com cinco repetições (baías), cada repetição continha 15 leitões.

4.5 VARIÁVEIS ANALISADAS

Desempenho zootécnico

Foi avaliado o consumo médio diário de ração (CRD), o ganho de peso médio diário (GPMD) e a conversão alimentar (CA) durante toda a fase de creche. Para a mensuração de ganho de peso, a pesagem foi realizada por amostragem. Onde foram marcados com numeração 05 animais por baía que corresponde a 33%, totalizando animais/tratamento. As pesagens ocorreram no período da manhã (08:30) respeitando um jejum prévio de seis horas (para esvaziamento do trato digestório dos animais).

A pesagem de todos os leitões ocorreu na entrada da creche (28 dias de idade) e no final do período (66 dias de idade), uma pesagem amostral, no primeiro dia de experimento e duas pesagens correspondentes às trocas de rações específicas de creche:

- Pesagem 01: na entrada de creche (28 dias de idade), pesagem total e marcação dos animais;
- Pesagem 02: no final da fase pré-inicial (43 dias de idade), pesagem amostral;

- Pesagem 03: ao final da fase Inicial I (57 dias de idade), pesagem amostral;
- Pesagem 04: ao final da fase Inicial II, saída de creche (66 dias de idade), pesagem total.

A balança utilizada para a pesagem inicial foi à balança de precisão da marca Triunfo, onde os leitões foram colocados individualmente em uma caixa de feira da qual descontávamos o peso (1,950 kg) para o registro do peso de cada animal experimental. Para o restante das pesagens utilizou-se a balança digital da marca Amira Electronic Scale.

Incidência de diarreia

Nos primeiros 14 dias após o desmame foi verificada a consistência das fezes dos animais, duas vezes ao dia, por volta das 8h00 e das 17h00, por análise visual, sempre pelo mesmo observador, de acordo com os seguintes escores: 01 – fezes normais, 02 – fezes pastosas, e 03 – fezes aquosas. Onde foi considerado quadro de diarreia o escore 03 (Figura 11).

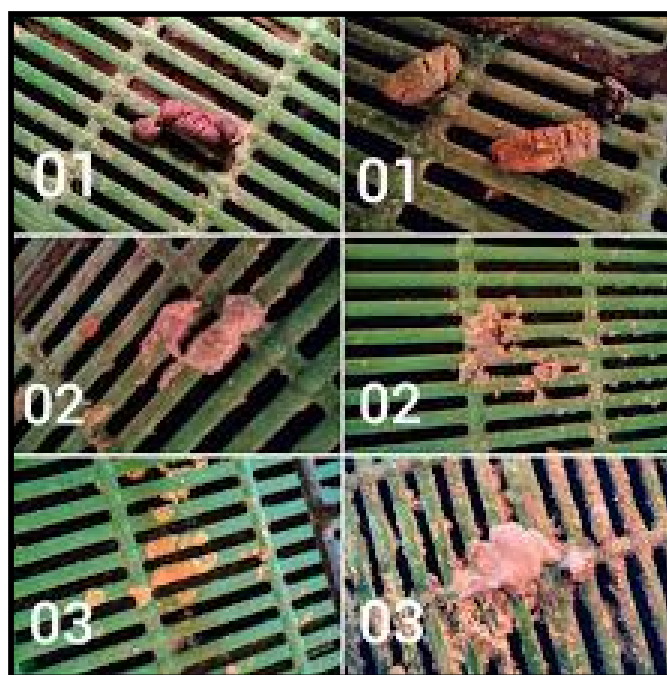


Figura 11 – Escore de fezes

Classificação visual dos leitões

Para a realização da classificação visual foi considerados três itens: característica de pelos (erizados e não erizados), heterogeneidade (leitões grandes ou pequenos) e o escore corporal de 01 a 03. Esta classificação foi realizada a partir da 3ª semana de experimento.

Em relação à característica dos pelos, foram considerados pelos erizados aqueles que apresentaram fios com aspecto mais grossos e desemparelhados. E foram considerados pelos não erizados aqueles que apresentaram fios mais finos e alinhados (Figura 12).

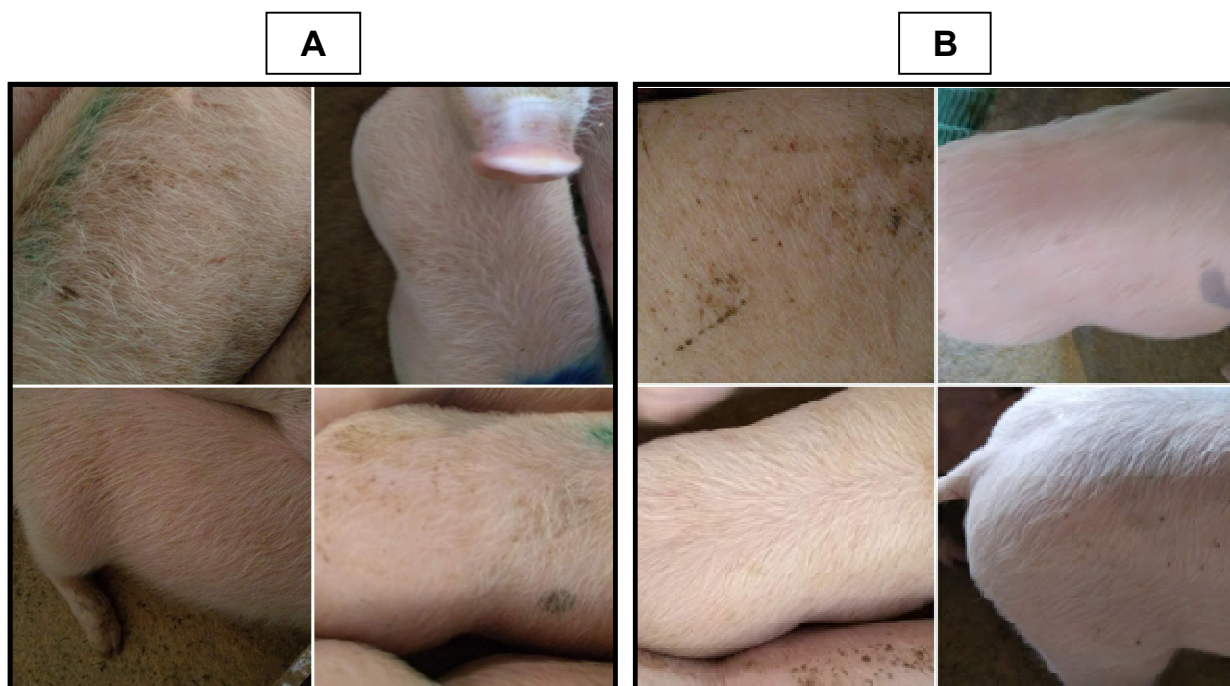


Figura 12 – A) Característica de pelos erizado B) Característica de pelos não erizados

Com relação à heterogeneidade, foram considerados leitões pequenos aqueles que eram os menores da baia. E os leitões grandes os maiores da baia (Figura 13).



Figura 13 – Leitão nº 5 considerado grande e o nº 4 considerado pequeno ao lado dos demais da baia

Em relação aos escores, 01 representam leitões muito magros, 02 leitões magros, 03 normais. Por ser considerado um método subjetivo essa análise foi realizada sempre pela mesma pessoa, para não haver divergências (Figura 14).

Os aspectos visuais dos escores são os seguintes:

- Escore 1 - Aparência da base da cauda: cavidade profunda na região de inserção da cauda. Aspecto do lombo e costelas: costelas visíveis. Ossos da pelve muito proeminentes. Aspecto da coluna cervical: vértebras individuais muito proeminentes. Entrecoxas: massa muscular muito reduzida.
- Escore 2 - Aparência da base da cauda: na cavidade ao redor da cauda pode ser vista leve cobertura sobre ísquios. Aspecto do lombo e costelas: costelas e pelve mal estão cobertas, lombo estreito. Aspecto da coluna cervical: vértebras individuais muito proeminentes. Entrecoxas: massa muscular reduzida.
- Escore 3 - Aparência da base da cauda: cavidade ao redor da cauda pouco evidente. Aspecto do lombo e costelas: costeletas e pelve cobertas. Aspecto da coluna cervical: alguma cobertura sobre a coluna. Entrecoxas: pregas de tecido graxo evidentes.

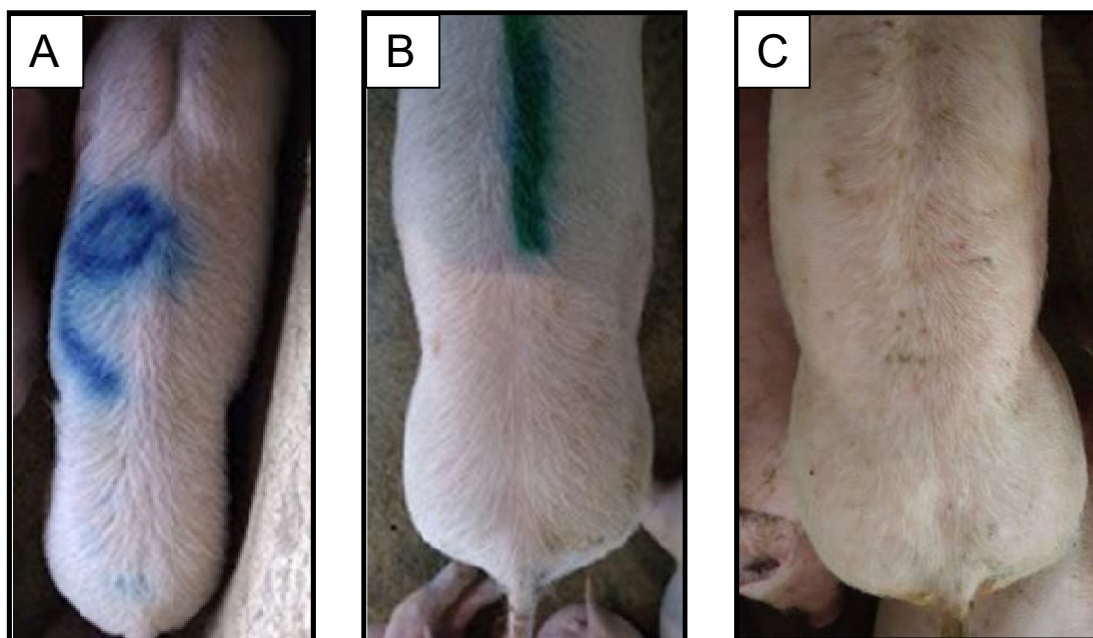


Figura 14 – A) Escore 1 B) Escore 2 C) Escore 3

Esta classificação foi realizada semanalmente, sempre nas segundas-feiras, onde foram observadas as baias individualmente, analisando essas características por leitão. Não há uma literatura específica para essas características, somente para os escores (SOBESTIANSKY et al., 1998).

Microbiota intestinal

Aos 50 dias de idade foram coletadas as fezes de 02 animais por repetição, onde foi realizado um pool por repetição, totalizando 15 amostras. Deste pool, 2g de fezes foi separada para análise de coprocultura e quantificação de *Escherichia coli*.

4.6 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

As variáveis de desempenho (CRD, GPMD e CA) e de microbiota intestinal, foram submetidas à análise de variância com nível de 5% de significância, e o teste de médias pelo Tukey, através do programa estatístico SAS. Para o escore de diarreia e classificação visual dos leitões foi utilizada a análise de variância, considerando a percentagem de ocorrência de escores definidos para a comparação de médias, utilizando Tukey (5%).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 a 4 encontram-se as respostas de desempenho para os períodos 1, 2 e 3, que representam 15, 29 e 38 dias experimentais que correspondem às idades de: 43, 57 e 66 dias, respectivamente. Vale salientar que não houve efeito de blocos leves e pesados, motivo pelo qual não são segmentados os resultados.

Tabela 2 – Peso vivo inicial, peso aos 43 dias, ganho de peso diário (GPD), consumo de ração diário (CRD) e conversão alimentar (CA) de leitões desmamados dos 28 aos 43 dias de vida recebendo diferentes aditivos

Tratamentos	1º período				
	Peso 28_dias (g)	Peso 43_dias (g)	GPD (g)	CRD (g)	CA
Negativo	8,59	11,25	0,182 a	0,325	1,771 a
Positivo (Probiótico)	8,50	11,50	0,211 ab	0,320	1,538 ab
Óleos funcionais	8,77	12,21	0,228 b	0,328	1,482 b
<i>Probabilidades</i>					
p-trat ¹	0,6897	0,2936	0,0147	0,0261	0,0371
CV (%) ²	8,760	6,662	9,111	4,100	8,870

¹ probabilidade; ² coeficiente de variação. Médias com letras diferentes minúscula na mesma coluna apresentam diferença significativa ($P < 0,05$) pelo Teste de Tukey.

Como observado na tabela 2, não houve diferença estatística entre os leitões submetidos aos diferentes tratamentos no peso inicial dos leitões aos 28 dias conforme o esperado. No entanto, aos 43 dias de idade houve diferença estatística para o GPD e CA, porém não houve diferença para o CRD e PV. Os leitões que receberam o tratamento da mistura de óleos funcionais apresentaram o melhor GPD e CA quando comparado aos leitões do tratamento controle negativo. Os leitões do controle positivo foram intermediários.

Tabela 3 – Peso vivo aos 57 dias, ganho de peso diário (GPD), consumo de ração diário (CRD) e conversão alimentar (CA) de leitões desmamados dos 28 aos 57 dias de vida recebendo diferentes aditivos

Tratamentos	2º período			
	Peso 57_dias (g)	GPD (g)	CRD (g)	CA
Negativo	17,90 a	0,622 a	1,085	1,738 a
Positivo (Probiótico)	18,68 ab	0,687 ab	1,110	1,628 ab
Óleos funcionais	19,84 b	0,762 b	1,140	1,504 b
<i>Probabilidades</i>				
p-trat ¹	0,0541	0,0031	0,1226	0,0409
CV (%) ²	5,180	6,610	5,100	6,790

¹ probabilidade; ² coeficiente de variação. Médias com letras diferentes minúscula na mesma coluna apresentam diferença significativa ($P < 0,05$) pelo Teste de Tukey.

De forma semelhante ao período anterior, os animais que receberam apenas o *blend* de óleos funcionais apresentaram melhor GPD e CA quando comparado com os do tratamento controle negativo. Os animais do tratamento controle positivo foram intermediário. O PV diferiu-se estatisticamente entre os tratamentos, de natureza igual ao GPD e a CA. O CRD não se diferiu entre os tratamentos.

Tabela 4 – Peso aos 66 dias, ganho de peso diário (GPD), consumo de ração diário (CRD) e conversão alimentar (CA) de leitões desmamados dos 28 aos 66 dias de vida recebendo diferentes aditivos via ração

Tratamentos	3º período				
	P_ 66_dias (g)	GPD (g)	CRD (g)	CA	Viabilidade (%)
Negativo	21,55 a	0,947	2,050	2,174	95,0
Positivo (Probiótico)	23,66 ab	1,022	2,050	2,050	96,0
Óleos funcionais	24,34 b	1,051	2,030	1,932	97,2
<i>Probabilidades</i>					
p-trat ¹	0,0498	0,2985	0,4649	0,1689	0,894
CV (%) ²	5,88	7,590	5,980	7,632	5,170

¹ probabilidade; ² coeficiente de variação. Médias com letras diferentes minúscula na mesma coluna apresentam diferença significativa ($P < 0,05$) pelo Teste de Tukey.

No último período não houve diferença estatística para o GPD, CRD, CA e para a viabilidade entre os tratamentos. Porém, foi possível observar o efeito acumulativo do PV dos leitões do tratamento que receberam os óleos funcionais, eles apresentam maior PV quando comparado com os animais do tratamento controle negativo. Os leitões do tratamento controle positivo foram intermediário.

Ao longo do experimento foi possível observar que a utilização do *blend* de óleos funcionais foi crucial para a fase crítica do desmame que corresponde à primeira semana, esta é caracterizada pelas mudanças estruturais e funcionais do trato gastrointestinal do leitão, levando a menor ingestão de alimento e consequentemente comprometendo seu desempenho e sua condição física (NUNES et al. 2014). No primeiro período houve um melhor desempenho dos animais que receberam o *blend* corroborando os resultados encontrados por Branco et al. (2011) que também observaram uma melhor CA e um maior GPD do tratamento com um *blend* comercial de óleos essenciais. Essa melhora no desempenho possivelmente é em função do efeito antimicrobiano dos extratos vegetais (Brenes e Roura, 2010) que consequentemente, geram uma absorção de nutrientes mais eficazes, aliada ao menor gasto de energia e proteína para a manutenção da integridade do trato gastrintestinal (UTIYAMA et al., 2006). Estudos anteriores utilizando apenas o Essential® em frangos de corte observaram um aumento no ganho de peso e uma melhoria na conversão alimentar, além de um ganho de 100 kcal de energia

metabolizável na dieta quando comparada com o tratamento com monensina (BESS et al., 2012 e MURAKAMI, EYNG e TORRENT, 2014). Segundo Bess et al., (2012), esse aumento na disponibilidade de energia está relacionado com os efeitos antimicrobianos e anti-inflamatórios dos óleos funcionais.

Vários estudos com diferentes *blends* de extratos vegetais têm apresentado melhora no desempenho de leitões no final do período de creche demonstrando que a utilização de *blends* tem sido uma alternativa importante a utilização de antibióticos (CHO et al., 2006; BRANCO et al., 2011; ZANGERONIMO et al., 2011, LI et al., 2012; LIU et al. 2013). De acordo com Gois (2014) fator que deve ser levado em consideração é a utilização de combinações de óleos essenciais, uma vez que pode haver um efeito sinérgico entre eles, contribuindo com o desempenho animal.

Em relação ao escore de fezes, para as condições ambientais deste experimento, independentemente da semana avaliada, a presença de diarreia foi baixa, como pode ser observado na figura 15, em sua maioria os escores foram inferiores a 2, apresentando fezes não diarreicas e não diferindo-se estatisticamente entre os tratamentos.

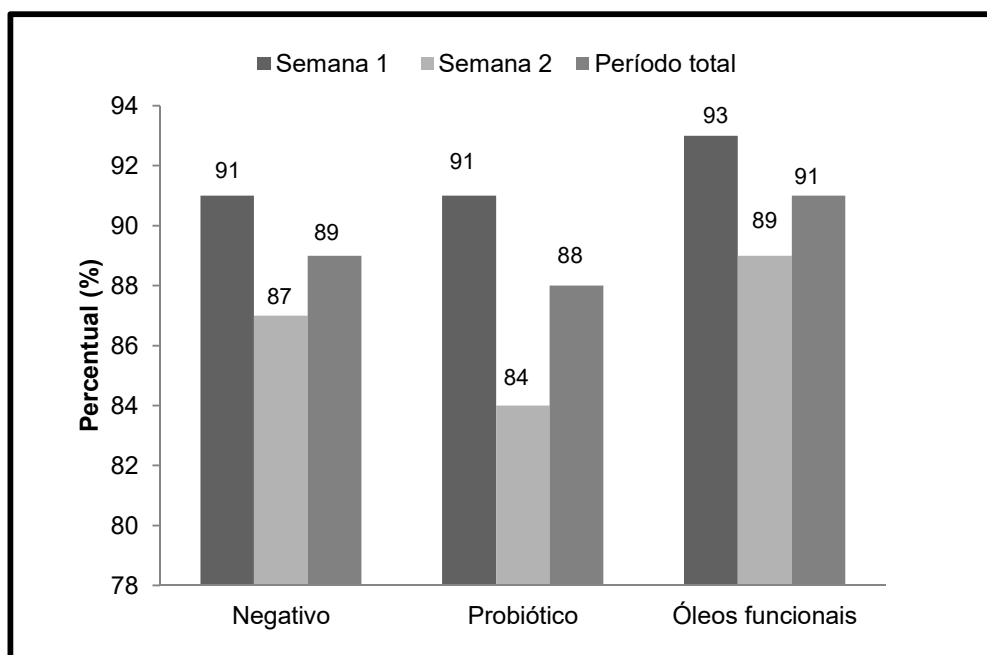
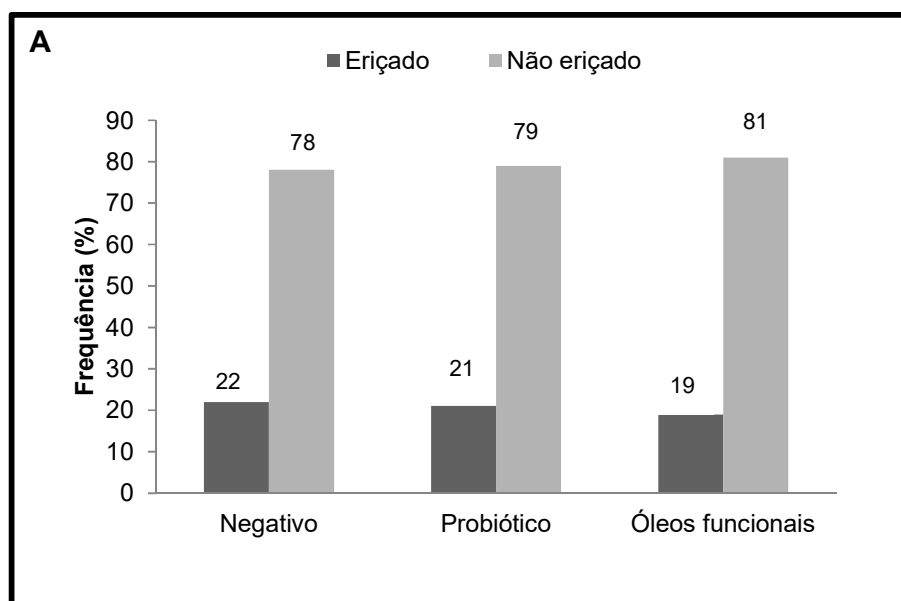


Figura 15 – Percentagem de leitões com fezes não diarreicas (escores 1 e 2) ao longo de duas semanas e no período total submetido a quatro dietas experimentais na fase de creche. Dados não diferem entre si ($P > 0,05$).

Estes resultados estão de acordo com outros trabalhos no qual não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos quando leitões recém-desmamados receberam aditivos fitogênicos (MANZANILLA et al., 2004; HENN et al., 2010; UTIYAMA et al., 2006) probióticos, prebióticos, acidificantes e antimicrobianos (Santos et al., 2010; Braz et al., 2011; Corassa, Lopes e Bellaver, 2012) sobre a frequência de diarreia. Diferentemente de Tsiloyiannis et al. (2001) e Owusu-Asiedu, Nyachoti e Marquardt (2003) que observaram menores escores de fezes em leitões alimentados com antimicrobianos ou com acidificantes em relação à dieta controle. E de Li et al. (2012) que mostraram resultados na adição de óleos essenciais à dieta controle reduzindo a ocorrência de diarreia em leitões desmamados. Corroborando os resultados encontrados por Zangeronimo et al. (2011) observaram que a combinação de antibióticos e 0,05% dos extratos vegetais reduziu a incidência de diarreia. Neste sentido, cabe salientar que a granja Esser está situada no município de Jaguaruna - SC e é única granja produtora de suínos da região, não havendo situações de demais rebanhos suínos em um perímetro de 100 km, portanto, sua pressão de infecção é baixa.

Os dados obtidos pela classificação visual não apresentaram diferença estatística, como mostra a figura 16.



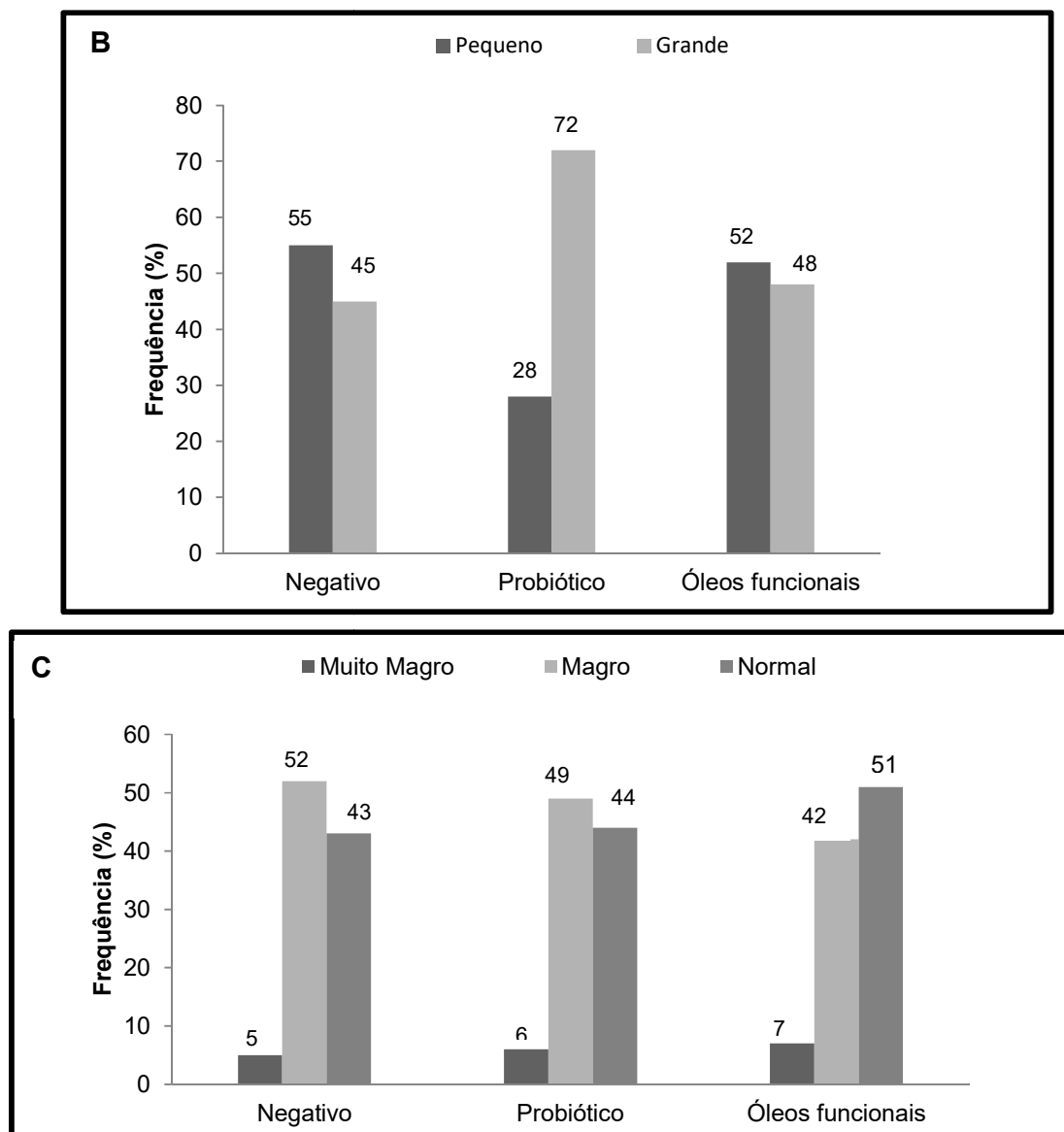


Figura 16 – Classificação de escore visual de leitões na fase de creche quanto A) características de pelo; B) porte e C) escore corporal. Dados não diferem entre si ($P>0,05$).

Em relação aos pelos, em média 20% dos animais apresentaram pelos eriçados, independentemente do tratamento. Essa característica foi observada por Dilkin et al. (2004) que evidenciaram sintomas como pelos arrepiados em leitões no 20º e 24º dia de intoxicação com 30mg.kg⁻¹ de fumonisinas (micotoxina) adicionado à ração. Assim como Lopes (2002) que também verificou a característica de pelo eriçado em animais que foram diagnosticados com Síndrome do Emagrecimento Progressivo Pós-Desmame (PMWS) causado pelo Circovírus Tipo 2 (PCV2) em uma propriedade em Portugal. Como na granja a pressão de infecção é baixa devido a

sua localização, os animais que apresentaram pelos eriçados podem ter se dado por outra causa distinta, assim como Magagnin (2008) que observou pelos eriçado em leitões prematuros, Barcellos et al. (2013) em leitões com hipoglicemia e Koller et al. (2008) em leitões lactentes com alterações patológicas na cavidade bucal.

Como uma forma de avaliar a homogeneidade dentro da baia os animais foram classificados em pequenos e grandes, com exceção do tratamento com probiótico que numericamente apresentou uma variação menor, com maior número de leitões grandes, os demais apresentaram em média, metade da baia com leitões pequenos e metade grande. Estudos referentes a esse assunto não foram encontrados até o momento, o objetivo desta análise foi criar uma escala para encontrar visualmente um padrão de homogeneidade entre os animais, mas por se tratar de uma análise subjetiva não se obteve êxito.

Para os escores corporais, foi possível observar que a frequência de leitões com escore corporal 1, ou seja, muito magros, foi relativamente baixa, independentemente do tratamento.

Neste contexto, cabe ressaltar que estes dados são subjetivos e embora a coleta de dados tenha sido realizada pelo mesmo avaliador em todos os períodos, observou-se que mesmo não havendo diferença estatística seus resultados numéricos não correspondem aos dados quantitativos.

Em relação à análise de concentração de *E. coli* nas fezes, os resultados são apresentados na figura 17. Houve diferença estatística na qual as fezes dos leitões submetidos ao tratamento controle negativo apresentou maior concentração de *E.coli* quando comparado com o tratamento com o *blend* óleos funcionais, o tratamento com probiótico foi considerado intermediário.

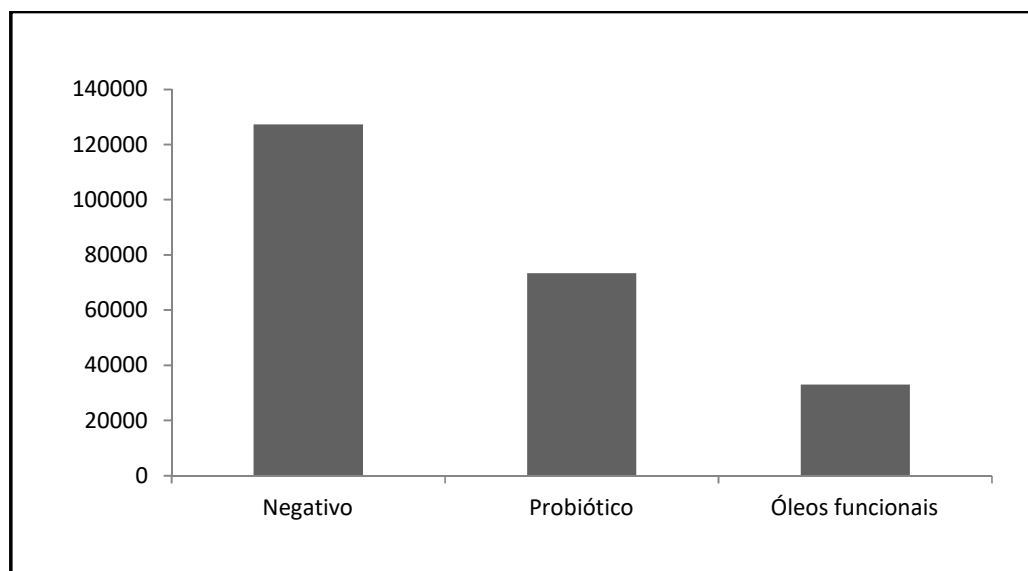


Figura 17 – Concentração de *Escherichia Coli* na nas fezes de leitões aos 50 dias de idade recebendo diferentes aditivos

Resultados semelhantes foram observados por Li et al. (2012) que mostraram que a adição de óleos essenciais à dieta controle reduziu a contagem de *E. coli* nas fezes de leitões desmamados. Isso se deu ao fato de que os óleos essenciais interagiram com a membrana celular por ligação de H, tornando as membranas e mitocôndrias mais permeáveis, desintegrando a membrana celular externa e inibindo particularmente o crescimento de bactérias gram negativas, tal como a *E. coli* (DI PASQUA et al., 2007). Este efeito também foi comprovado por Lopez et al. (2012), que ao incluir óleo de caju em dietas de frango de corte observaram redução na quantidade de *E. coli* presentes no intestino dos animais. Moraes (2017) trabalhando com o Essential® em frangos de corte desafiados por coccidiose observou uma redução de bactérias gram positivas, como *Clostridium perfringes* e *Staphylococcus aureus*, porém não observou efeito sobre bactérias gram negativas. Assim, possivelmente, a mistura com de Essential® e Integrity® tenha uma amplitude maior, podendo ter mais influência no controle da microbiota intestinal.

6. CONCLUSÃO

Os leitões submetidos a dieta sem aditivos apresentaram piores índices de desempenho ao longo de todo o experimento, conforme o esperado.

O *blend* de óleos funcionais com inclusão de 0,20% de Essential® + 0,15% de Integrity® melhorou o desempenho dos leitões desmamados nos primeiros períodos avaliados com efeito acumulativo com maior peso vivo na saída da creche. Os animais que receberam probióticos apresentaram desempenho intermediário.

A utilização do *blend* de óleos funcionais reduziu a concentração de *Escherichia coli* nas fezes de leitões aos 50 dias de idade. Demonstrando um potencial como modulador da microbiota intestinal de leitões recém-desmamados, porém são necessários mais estudos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCS. Mapeamento da suinocultura brasileira. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas; **Associação Brasileira dos Criadores de Suínos**. Brasília, DF, 2016. 376p. Disponível em <http://www.abcs.org.br/attachments/-01_Mapeamento_COMPLETO_bloq.pdf>. Acesso em: 31 de jul. 2018.

ALMEIDA, Edilson. **Aditivos digestivos e equilibradores da microbiota intestinal para frangos de corte**. 2012. Dissertação de Mestrado. UFVJM. Disponível em: <http://acervo.ufvjm.edu.br/jspui/bitstream/1/732/1/edilson_almeida.pdf>. Acesso em: 02 de set. 2018.

AZEVEDO, Elaine C. et al. Instrumented indentation applied to the mechanical characterization of polyurethane derived from castor oil. **Polímeros**, v. 19, n. 4, p. 336-343, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/po/v19n4/14.pdf>> Acesso em: 02 de nov. 2018.

BARBOSA, Fellipe Freitas et al. Níveis de plasma sanguíneo em pó em dietas para leitões desmamados aos 21 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 4, p. 1052-1060.2007, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbz/v36n4s0/10.pdf>>. Acesso em 13 de ago. 2018.

BARCELLOS, David E. et al. IMPACTO DOS PROBLEMAS SANITÁRIOS SOBRE O CRESCIMENTO DOS LEITÕES NA MATERNIDADE. **VIII SINSUI-Simpósio Internacional de Suinocultura 9 a 12 de julho de 2013**, p. 85. Disponível em: <<http://eventos.livera.com.br/conteudo/arquivo/anais-viii-sinsui-2013-1482167123.pdf#page=91>>. Acesso em: 01 de nov. 2018.

BESS, F. et al. The effects of functional oils on broiler diets of varying energy levels. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 21, n. 3, p. 567-578, 2012. Disponível em: <<https://academic.oup.com/japr/article/21/3/567/724667#12740860>>. Acesso em: 16 de out. 2018.

BOAS, A. D. C. V.. et al. Organic acids in diets of weaned piglets: performance, digestibility and economical viability. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 68, n. 4, p. 1015-1022, 2016.

BOROWSKY, Luciane Martins. Adição de mananoligossacarídeo à dieta como alternativa para o controle da infecção por Salmonella sp em leitões em fase de creche. 2009. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/17749/000724876.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 01 de set. 2018.

BRANCO, P. A. C. et al. Efeito de óleos essenciais como promotores de crescimento em leitões recém-desmamados. **Archivos de Zootecnia**, v. 60, n. 231, p. 699-706, 2011. Disponível em: <<http://scielo.isciii.es/pdf/azoo/v60n231/art57.pdf>>. Acesso em: 30 de out. 2018.

BRAZ, D. B. et al. Acidificantes como alternativa aos antimicrobianos promotores do crescimento de leitões. **Archivos de Zootecnia**, v. 60, n. 231, p. 745-756, 2011. Disponível em: <<http://scielo.isciii.es/pdf/azoo/v60n231/art62.pdf>>. Acesso em: 30 de out. 2018.

BRENES, Agustín; ROURA, E. Essential oils in poultry nutrition: Main effects and modes of action. **Animal Feed Science and Technology**, v. 158, n. 1, p. 1-14, 2010. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0377840110000775/1-s2.0-S0377840110000775-main.pdf?_tid=cc8a3678-39ec-4c11-a2e5-38a388ad6ac7&acdnat=1540944671_b25026a6ce502cec3038ae5c6804581b>. Acesso em: 30 de out. 2018.

BUDIÑO, Fábio Enrique Lemos; ZOOTECNISTA, DSc. Probióticos e prebióticos na alimentação de leitões. 2009. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2007_4/suinos/>. Acesso em: 01 de set. 2018

BURT, Sara. Óleos essenciais: suas propriedades antibacterianas e potenciais aplicações em alimentos - uma revisão. **Revista Internacional de Microbiologia de Alimentos**, v. 94, p. 223-253, 2004. Disponível em: <http://naturalingredient.org/wp/wp-content/uploads/Burt_Essential_Oils_A_Review_2004.pdf>. Acesso em: 12 de out. 2018.

CANTARELLI, Vinícius de Souza; AMARAL, Letícia Gomes de Moraes. Desenvolvimento do sistema digestório de leitões. In: 28º REUNIÃO ANUAL DO CBNA: CONGRESSO SOBRE NUTRIÇÃO DE ANIMAIS JOVENS – AVES E SUÍNOS, 2013, Campinas. **Anais...** Campinas: CBNA, p.1-13, 2013. Disponível em <http://www.cbna.com.br/anais/bd6140b0-a83f-4724-aacc-75dbfe0eedd8/palestras/Vinicius_Cantarelli.pdf>. Acesso em: 13 de ago. 2018.

CHAMONE, Julieta Maria Alencar et al. Fisiologia digestiva de leitões. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 7, n. 05, p. 1353-1363, 2010. Disponível em <http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/123V7N5P1353_1363SET2010_.pdf>. Acesso em: 31 de jul. 2018.

CHO, J. H. et al. Effects of essential oils supplementation on growth performance, IgG concentration and fecal noxious gas concentration of weaned pigs. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v. 19, n. 1, p. 80-85, 2005. Disponível em: <https://www.ajas.info/upload/pdf/19_14.pdf>. Acesso em: 31 de out. 2018.

CORASSA, A.; LOPES, D. C.; BELLAVER, C. Mananoligossacarídeos, ácidos orgânicos e probióticos para leitões de 21 a 49 dias de idade. **Archivos de zootecnia**, v. 61, n. 235, p. 467-476, 2012. Disponível em: <<http://scielo.isciii.es/pdf/azoo/v61n235/art15.pdf>>. Acesso em: 30 de out. 2018.

DE ARAUJO, José Anchieta et al. Uso de aditivos na alimentação de aves. **Acta Veterinaria Brasileira**, v. 1, n. 3, p. 69-77, 2007. Disponível em: <<https://rbmv.org/index.php/acta/article/view/488/211>>. Acesso em: 02 de set. 2018.

DENDENA, MW; OLIVEIRA, RR; CELLA, PS. Efeito de óleos funcionais e algas no desempenho de suínos em terminação. **Scientific Electronic Archives**, v. 9, n. 2, p. 47-52, 2016. Disponível em: <<https://www.ingentaconnect.com/content/doi/23169281/2016/00000009/00000002/art00007>>. Acesso em: 30 de ago. 2018.

DIANGELO, Justin R. et al. A resposta imune atenua o crescimento e armazenamento de nutrientes em *Drosophila*, reduzindo a sinalização de insulina. **Anais da Academia Nacional de Ciências**, v. 106, n. 49, p. 20853-20858, 2009. Disponível em: <<http://www.pnas.org/content/106/49/20853.short>>. Acesso em: 01 de Nov. 2018.

DI PASQUA, Rosangela et al. Membrane toxicity of antimicrobial compounds from essential oils. **Journal Of Agricultural and Food Chemistry**, v. 55, n. 12, p. 4863-4870, 2007. Disponível em: <<http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201300851124>>. Acesso em: 31 de out. 2018.

DILKIN, Paulo et al. Intoxicação experimental de suínos por fumonisinas. **Ciência Rural**, v. 34, n. 1, 2004. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/331/33134127/>>. Acesso em: 01 de nov. 2018.

Estatística de suínos no mundo. 2017. Disponível em <<https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas/suinos/mundo>>. Acesso em: 31 de jul. 2018.

FERREIRA, A. H. et al. **Produção de suínos: Teoria e prática.** Assoc. Bras. Criadores Suínos, Brasília, 2014, 905p.

GOIS, Franz Dias. **Óleo essencial da aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) como alternativa aos antimicrobianos melhoradores de desempenho para leitões recém-desmamados.** 2014. 67 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal da Bahia, Ilhéus, 2014. Disponível em: <<http://www.biblioteca.uesc.br/biblioteca/bdtd/201260104D.pdf>>. Acesso em: 31 de out. 2018.

GUIMARÃES, Denise Oliveira et al. Antibióticos: importância terapêutica e perspectivas para a descoberta e desenvolvimento de novos agentes. **Química Nova**, v. 33, n. 3, p. 667-679, 2010. Disponível em: <http://www.producao.usp.br/bitstream/handle/BDPI/5805/art_GUIMARAES_Antibioticos_importancia_terapeutica_e_perspectivas_para_a_2010.pdf?sequence=1>. Acesso em: 12 de out. 2018.

GUIMARÃES, Diego Duque et al. Suinocultura: estrutura da cadeia produtiva, panorama do setor no Brasil e no mundo e o apoio do BNDES. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 45, p.[85]-136, mar. 2017. Disponível em: <<http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/11794>>. Acesso em: 31 de jul. 2018.

HACKENHAAR, Leandro. Dietas Iniciais de Leitões: Visão Prática da Indústria. In: CONGRESSO SOBRE NUTRIÇÃO DE ANIMAIS JOVENS, 2013, Campinas. **Anais...**. Campinas: Cbna, 2013. p. 1 - 51. Disponível em: <<http://www.cbna.com.br/anais/bd6140b0-a83f-4724-aacc-75dbfe0eedd8/palestras/Palestra%202012%20Leandro%20Hackenhaar.pdf>>. Acesso em: 31 de out. 2018.

HENN, João Dionísio et al. Oregano essential oil as food additive for piglets: antimicrobial and antioxidant potential. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 8, p. 1761-1767, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982010000800019&script=sci_arttext&lng=pt>. Acesso em: 31 de out. 2018.

JESUS, Elmeson Ferreira de. **Óleo funcional na dieta de vacas leiteiras**. 2015.80 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/134246>>. Acesso em: 01 de nov. 2018.

KOGUT, Michael H. A microbiota intestinal e a imunidade inata do hospedeiro: Reguladores do metabolismo do hospedeiro e doenças metabólicas em aves domésticas ?. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 22, n. 3, p. 637-646, 2013. Disponível em: <<https://academic.oup.com/japr/article/22/3/637/778986>>. Acesso em: 01 de nov. 2018.

KOLLER, Felipe Leonardo et al. Abscessos dentários periapicais em leitões com síndrome multissistêmica do desmamentamento. **Pesquisa veterinária brasileira. Rio de Janeiro, RJ. Vol. 28, n. 6 (junho, 2008), p. 271-274**, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2008000600002>. Acesso em: 01 de nov. 2018.

LI, S. Y. et al. The effect of essential oils on performance, immunity and gut microbial population in weaner pigs. **Livestock Science**, v. 145, n. 1-3, p. 119-123, 2012. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141312000303>>. Acesso em: 31 de out. 2018.

LIMA, Carlos Alberto de A.; PASTORE, Gláucia Maria; LIMA, Eliza Dorotea Pozzobon de A. Estudo da atividade antimicrobiana dos ácidos anacárdicos do óleo da casca da castanha de caju (CNSL) dos clones de cajueiro-anão-precoces CCP-76 e CCP-09 em cinco estágios de maturação sobre microrganismos da cavidade bucal. **Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 2000. Disponível em: <<http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=XS2000110313>>. Acesso em: 16 de out. 2018.

LIU, Y. et al. Dietary plant extracts alleviate diarrhea and alter immune responses of weaned pigs experimentally infected with a pathogenic *Escherichia coli*. **Journal of animal science**, v. 91, n. 11, p. 5294-5306, 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Yanhong_Liu4/publication/256704927_Dietary_plant_extracts_alleviate_diarrhea_and_alter_immune_responses_of_weaned_pigs_experimentally_infected_with_a_pathogenic_Escherichia_coli/links/54adb9610cf2828b29fcb347.pdf>. Acesso em: 31 de out. 2018.

LOPES, P. Estratégias de controlo de circovirose em suínos—Apresentação de 2 casos clínicos. In: **Comunicação apresentada no Congresso de Ciências Veterinárias [Proceedings of the Veterinary Sciences Congress, 2002]**, Oeiras. 2002. Disponível em: <<http://www.fmv.ulisboa.pt/spcv/edicao/congresso/47.pdf>>. Acesso em: 01 de nov. 2018.

LÓPEZ, C. et al. Effects of cashew nut shell liquid (CNSL) on the performance of broiler chickens. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, [s.l.], v. 64, n. 4, p.1027-1035, ago. 2012. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352012000400032>. Acesso em: 31 de out. 2018.

MACHADO, Gustavo Eduardo Rocha; LOPES, Juliano da Silva; OLIVEIRA, Lerciano de; SILVA, Ricardo Moreira da. **A perspectiva do biodiesel a partir do cultivo da mamona no Brasil**. XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP). Fortaleza-CE ABEPRO, 2006. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006_TR450306_7020.pdf>. Acesso em: 16 de out. 2018.

MAGAGNIN, Sebastião Ferreira. Aspectos morfofisiológicos observados para melhoria do manejo de indução de partos com o uso de prostaglandina em fêmeas suínas. 2008. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/119382/261954.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 01 de nov. 2018.

MANZANILLA, E. G. et al. Effect of plant extracts and formic acid on the intestinal equilibrium of early-weaned pigs. **Journal of Animal Science**, v. 82, n. 11, p. 3210-3218, 2004. Disponível em: <<https://search.proquest.com/docview/218132744/fulltext/ECCDDD4987C4894PQ/1?accountid=26642>>. Acesso em: 31 de out. 2018.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Apoio Rural e Cooperativismo. Instrução Normativa nº13, de 30 de novembro de 2004. Sistema de Legislação Agrícola Federal. Brasília: MAPA, 2004. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=133040692>> Acesso em: 30 de ago. 2018.

MARSIGLIO, Bruna Nunes. Óleos funcionais em dieta alto grão para Ovinos e efeitos sobre a digestibilidade dos Nutrientes, desempenho, características da Carcaça e do músculo *Longissimus dorsi*. **Departamento de Zootecnia**, 2012. Disponível em: <<http://www.ppz.uem.br/trabalhos-de-conclusao/dissertacoes/2012/bruna-nunes-marsiglio>>. Acesso em: 16 de out. 2018.

MAZZETTO, Selma Elaine; LOMONACO, Diego; MELE, Giuseppe. Óleo da castanha de caju: oportunidades e desafios no contexto do desenvolvimento e sustentabilidade industrial. **Química Nova**, v. 32, n. 3, p. 732-741, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v32n3/a17v32n3>>. Acesso em: 16 de out. 2018.

MEDEIROS, Patrícia Tomazini et al. Efeito de promotores de crescimento alternativos no desempenho e no custo de produção de frangos de corte. **Biotemas**, v. 22, n. 3, p. 157-163, 2009. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/viewFile/2175-7925.2009v22n3p157/17927>>. Acesso em: 03 de set. 2018.

MORAES, Priscila de Oliveira. **EFEITO DA MISTURA DO LÍQUIDO DA CASCA DA CASTANHA DE CAJU E DO ÓLEO DE MAMONA NO DESEMPENHO, NA IMUNIDADE E NA MICROBIOTA DE FRANGOS DE CORTE DESAFIADOS POR COCCIDIOSE**. 2017. 122 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Agronomia, Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/169964>>. Acesso em: 09 de out. 2018.

MURAKAMI, Alice Eiko; EYNG, Cinthia; TORRENT, J. Efeitos de óleos funcionais na coccidiose e energia metabolizável aparente em frangos de corte. **Revista Ásia-Australásia de Ciências Animais**, v. 27, n. 7, p. 981, 2014. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4093567/>>. Acesso em: 15 de out. 2018.

NUNES, Tiago Miguel Plácido et al. **Manejo dos leitões no período peri-desmame**. 2014. Tese de Doutorado. Universidade de Lisboa. Faculdade de Medicina Veterinária. Disponível em: <<https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/6896/1/Manejo%20dos%20leit%C3%B5es%20no%20per%C3%ADodo%20peri-desmame.pdf>>. Acesso em: 15 de out. 2018.

OSMARI, Milene Puntel et al. Líquido da casca da castanha de caju: características e aplicabilidades na produção animal. **PUBVET**, v. 9, p. 101-157, 2015. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/uploads/91d8fbf2ea53745dcaa2e5152572a681.pdf>>. Acesso em: 01 de set. 2018.

OWUSU-ASIEDU, A.; NYACHOTI, C. M.; MARQUARDT, R. R. Response of early-weaned pigs to an enterotoxigenic *Escherichia coli* (K88) challenge when fed diets containing spray-dried porcine plasma or pea protein isolate plus egg yolk antibody, zinc oxide, fumaric acid, or antibiotic. **Journal Of Animal Science**, v. 81, n. 7, p. 1790-1798, 2003. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/3c3e/596f6b1aacf73723dac79d7aa1a8b55ba666.pdf>>. Acesso em: 30 de out. 2018.

PAIVA, Francisco Fábio de Assis,; GARRUTTI, Débora dos Santos,; DA SILVA NETO, Raimundo Marcelino. Aproveitamento industrial do caju. **Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos**, 2000. Disponível em: <<http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=BR20001422033>>. Acesso em: 16 de out. 2018.

PINHEIRO, Roniê. Produção de Suínos: teoria e prática / **Associação Brasileira de Criadores de Suínos**. Cap. 15, p. 628, 629, 1ª edição, Brasília, 2014.

PLUSKE, John R. ; HAMPSON, David J. ; WILLIAMS, Ian H. Fatores que influenciam a estrutura e função do intestino delgado no leitão desmamado: uma revisão. **Ciência da Produção Animal** , v. 51, n. 1-3, p. 215-236, 1997. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301622697000572>>. Acesso em: 01 de set. 2018.

PUPA, Júlio Maria Ribeiro. Saúde intestinal dos leitões: o papel de alguns agentes reguladores. **SIMPÓSIO BRASIL SUL DE SUINOCULTURA**, 2008, Chapecó, SC – Brasil. Anais... Santa Catarina. p. 13 – 27, 2008. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/publicacao_k5s77d2o.pdf#page=11>. Acesso em: 02 de set. 2018.

RHOUMA, Mohamed et al. Diarreia pós-desmame em suínos: fatores de risco e estratégias de controle não baseadas em colistina. **Acta Veterinaria Scandinavica** , v. 59, n. 1, p. 31 de 2017. Disponível em: <<https://actavetscand.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13028-017-0299-7>>. Acesso em: 01 de nov. 2018.

RIBEIRO, Raquel Sofia Alves et al. **Utilização da castanha como fonte de amido na alimentação do leitão ao desmame**. 2012. Tese de Doutorado. Universidade Técnica de Lisboa. Faculdade de Medicina Veterinária, Instituto Superior de Agronomia. Disponível em <<https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/4441>>. Acesso em: 13 de ago. 2018.

ROSTAGNO, Horácio Santiago et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 4.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 488p. 2017.

SANCHES, Ana Lúcia et al. Utilização de probiótico, prebiótico e simbiótico em rações de leitões ao desmame. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 4, p. 774-777, 2006. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Luis_Solis-Murgas/publication/237652355_Utilizacao_de_probiotico_prebiotico_e_simbiotico_e_m_racoes_de_leitoes_ao_desmame/links/0a85e5332d519de387000000.pdf>. Acesso em: 02 de set. 2018.

SANTOS, Leticia de Souza; MASCARENHAS, Alessandra Gimenez; OLIVEIRA, Helder Freitas de. Fisiologia digestiva e nutrição pós desmame em leitões. **Nutritime Revista Eletrônica**, on-line, Viçosa, v.13, n.1, p.4570-4584, jan/fev, 2016. ISSN: 1983-9006. Disponível em <http://nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/364_-_4570-4584_-_NRE_13-1_jan-fev_2016.pdf>. Acesso em: 31 de jul. 2018.

SANTOS, Vivian Maia dos. **Níveis de prebiótico em substituição ao antibiótico em dietas para leitões recém - desmamados**. 2007. x, 57 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2007. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/99605>>. Acesso em: 13 de ago. 2018

SANTOS, Vivian Maia dos et al. Digestibilidade, desempenho e características morfofisiológicas do trato digestório de leitões desmamados sob dietas com

mananoligossacarídeo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 1, p. 99-105, 2010. Disponível em:
<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/105933/1/Digestibilidade.pdf>>.
Acesso em: 30 de out. 2018.

SILVA, Ana Paula dos Santos. **Efeito da monensina, da virginiamicina e dos óleos funcionais de mamona e caju em bovinos Nelore submetidos a mudança abrupta para dietas com elevado teor de concentrado**. 2014. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em:
<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/tde-29012015-095331/en.php>>.
Acesso em: 30 de ago. 2018.

Sinhorin, A. L. et al. Óleo essencial na dieta de leitões na fase de creche. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 20, n. 3, 2018.

Sobestiansky, J. Wentz, I.; Silveira, P. R. S.; Sesti, L. A. C. **Suinocultura Intensiva: produção, Manejo e Saúde do Rebanho**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI; Concórdia: EMBRAPA-CNPSo, 1998. 2. Ed, 388 p.

TSILOYIANNIS, V. K. et al. The effect of organic acids on the control of porcine post-weaning diarrhoea. **Research in Veterinary Science**, v. 70, n. 3, p. 287-293, 2001. Disponível em:
<https://ac.els-cdn.com/S003452880190476X/1-s2.0-S003452880190476X-main.pdf?_tid=98a9f363-a963-4bc7-9686-ff6ecf2494d5&acdnat=1540925361_1e50fab4a701ed0281c3b10c4ee015d9>.
Acesso em: 30 de out. 2018.

UNI, ZEHAVAL; GANOT, SAHAR; SKLAN, DAVID. Desenvolvimento pós-parto da função mucosal no intestino delgado de frangos de corte. **Avicultura**, v. 77, p. 75-82, 1998. Disponível em:
<https://www.researchgate.net/profile/Zehava_Uni/publication/13760646_Posthatch_development_of_mucosal_function_in_the_broiler_small_intestine/links/552f980b0cf22d437170f878.pdf>. Acesso em: 02 de set. 2018.

UTIYAMA, Carlos Eduardo et al. Efeitos de antimicrobianos, prebióticos, probióticos e extratos vegetais sobre a microbiota intestinal, a frequência de diarreia e o desempenho de leitões recém-desmamados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 6, p. 2359-2367, 2006. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v35n6/23.pdf>>. Acesso em: 30 de out. 2018.

VALLESPÍN, Beatriz Martínez. Alterações morfológicas no intestino delgado dos leitões após o desmame que podem dar origem a diarreia. 333 Comunidade Profissional Suinícola, 2016. Disponível em:
<https://www.3tres3.com.pt/artigos/alterac%C3%B5es-morfologicas-no-intestino-delgado-de-leit%C3%B5es-desmamados_9627/>. Acesso em: 10 de out. 2018.

ZANGERONIMO, Márcio Gilberto et al. Herbal extracts and symbiotic mixture replacing antibiotics in piglets at the initial phase. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 5, p. 1045-1051, 2011. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151635982011000500016&script=sci_arttext&tlng=pt>. Acesso em: 31 de out. 2018.

APÊNDICE – Endpoints

O experimento em si não teve características de possibilidades de óbito dos animais por avaliar óleos funcionais. Porém houve casos em 04 (03 animais do T1 e 01 do T3) leitões que apresentaram os seguintes sintomas: tremedeira, movimentos de pedalagem e decúbito lateral; doença diagnosticada pelo Médico Veterinário responsável como Encefalite. Os leitões que apresentaram esses sintomas foram tratados de acordo com orientação do mesmo: 01 mL de **Excenel®** - fórmula: cada 100 mL contém 5,0 g de cloridrato de ceftiofur micronizado e 100,0 mL de veículo q.s.p.; classe terapêutica: antimicrobianos gerais, antifúngicos e antiprotozoários (coccídios, flagelados). 0,5 mL de **CORTVET®** - fórmula: cada 01 mL contém 02 mg de dexametasona (fosfato dissódico) e 01 mL de veículo q.s.p.; classe terapêutica: anti-inflamatórios, antipiréticos, antialérgicos e analgésicos.

Esses animais que apresentaram Encefalite foram retirados do experimento e submetidos aos tratamentos necessários definidos pelo veterinário responsável, onde os leitões nessa situação foram encaminhados para a baia enfermária. No dia 24 de setembro, com aproximadamente 37 dias de vida, todos os leitões receberam as vacinas: 02 mL de **Circumvent® PCV M** – imunização ativa de suínos para reduzir a carga viral e excreção do vírus do Circovírus suíno tipo 02 e para reduzir lesões pulmonares devido à infecção causada por *Mycoplasma hyopneumoniae*; 02 mL de **Vacina Autógena HPS + STREPTO (MicroVet)** – para Doença de Glässer e Meningoencefalite Estreptocócica, com agentes *Haemophilus parasuis* e *Streptococcus suis*.

Após esse manejo padrão da granja, ocorreram casos de diarreia excessiva em 03 animais (02 animais do T2 e 01 do T3), os quais foram medicados conforme orientação: 01 mL **IFLOX®** - fórmula: 10 g de enrofloxacin e 100,00 mL de veículo q.s.p.; classe terapêutica: antimicrobianos gerais, antifúngicos e antiprotozoários (coccídios, flagelados). Em consequência, houve também casos de animais que sofreram perda de peso rapidamente (15 animais), que receberam 01 mL de **Decamin-B** (fórmula - cada mL contém: L-Arginina 3,0 mg, L-Fenilalanina 2,0 mg, L-Histidina 1,0 mg, L-Isoleucina 2,0 mg, L-Lisina 4,5 mg, L-Metionina 2,1 mg, L-Treonina 1,5 mg, L-Triptofano 0,3 mg, L-Valina 2,0 mg, L-Leucina 3,5 mg, Vitamina

B1 2,5 mg, Vitamina B6 1,5 mg, Sorbitol 50,0 mg, Veículo q.s.p. 1,0 mL). Esses animais foram mantidos no experimento.

Ocorreram três casos isolados de: 01 animal (T2) que apresentou magreza excessiva e suas orelhas estavam sendo “destruídas” pelos outros animais da baia, foi medicado com 1,5 mL de **PENCIVET® PLUS PPU** (fórmula - cada frasco-ampola de 100 ml contém: Benzilpenicilina G Procaína 10.000.000 UI, Benzilpenicilina G Benzatina 10.000.000 UI, Sulfato de Dihidroestreptomicina 10.500 mg e Piroxicam 1.000 mg) e 01 mL de **Decamin-B**; 01 animal (T3) que apresentou manchas roxas nas orelhas, na região do ânus e vulva e, se espalhando pelas patas, temperatura corporal de 40,0°, medicada com 02 mL de **PENCIVET® PLUS PPU**; 01 animal (T2), que apresentou feridas vermelhas pelo pescoço e patas e coceira pelo corpo, medicada com 2,5 mL de **PENCIVET® PLUS PPU**. Esses 03 animais foram tratados conforme orientação do Médico Veterinário responsável, excluídos do experimento e encaminhados para a baia enfermária. Somente 02 animais tiveram morte súbita durante todo o experimento.

Ao final do experimento, foram totalizados 216 animais, 0,92% morte súbita, 1,85% Encefalite e 1,38% outros, dando um total de 4, 15% de perdas.